N° 236. — XLIIe année. 15 Mars 1933

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

UN FLÉAU AGRICOLE : LE DORYPHORE

« Certaines personnes en Europe ont déclaré que l'importation du doryphore n'était pas moins improbable que celle du serpent à sonnettes », écrivait, non sans étonnement, Ch. Riley en 1876 ; pourtant, en 1932, 525 cantons français hébergeaient des légions de l'indésirable coléoptère, l'Angleterre interdisait l'entrée de son territoire aux pommes de terre françaises, et, au début de juin, des délégués de divers États européens se réunissaient en conférence au Quai d'Orsay pour étudier la « question du doryphore ». Un demi-siècle a suffi pour apporter aux arguments scientifiques ou géographiques prouvant l'impossibilité d'une acclimatation de l'insecte en Europe le démenti brutal du fait : le mémoire de l'entomologiste américain retrouve aujourd'hui une actualité, et chacun peut méditer les avertissements dont il n'a pas été donné aux Européens de pouvoir tenir compte.

I. — La « bête du Colorado » : « Doryphora Decemlineata Say »

Peu d'espèces vivantes ont connu une expansion aussi vaste et aussi rapide, peu ont autant profité des avantages que l'activité humaine offrait à leur prolifération et à leur dissémination.

En 1824, l'animal fut rencontré pour la première fois par Thomas Say dans la région du haut Missouri : il semble qu'il vivait également, plus au Sud, sur le versant Est des Rocheuses, notamment dans les États de Wyoming et Colorado ; c'est un coléoptère de la famille des Chrysomelles, de la grosseur d'un grain de café, et dont les élytres jaune-paille portent chacune cinq raies noires longitudinales ; il vit sur les solanacées ; on peut le rencontrer sur les feuilles de l'aubergine et de la tomate, mais la pomme de terre est son aliment de prédilection ; dans son habitat primitif, Say le rencontra sur des pieds de *Solanum rostratum* ou pomme de terre sauvage.

Les insectes adultes comme les larves se nourrissent des feuilles et des jeunes tiges de la plante ; s'ils vivent en nombre sur un même pied, ils arrivent à en faire disparaître toutes les parties vertes et à le détruire : la récolte d'un champ est ainsi compromise par le dépérissement de la majorité des plants.

C'est vers le 15 mai, un peu plus tôt ou un peu plus tard, selon la température, que l'insecte sort du sol où il a hiverné ; il gagne aussitôt les tiges de la pomme de terre, et les femelles se hâtent de déposer leurs œufs au revers des feuilles (environ 1000 chacune) ; une semaine plus tard, tiges et feuilles sont couvertes de larves rouges, parfois en si grand nombre qu'on les prendrait, aux dires des paysans limousins, pour des grappes de groseilles. Ce sont ces larves, très voraces, qui causent les plus grands ravages dans les champs : au bout de dix ou douze jours, elles s'enfoncent dans le sol, pour y subir la nymphose, et, quarante jours après la ponte de la génération précédente, elles donnent des insectes parfaits qui regagnent la surface du sol et les plants nourriciers ; une semaine plus tard, une seconde génération de larves s'acharne à son tour sur les tiges et les feuilles. Il y a ainsi plusieurs générations par an (mai-juin, juin-juillet, juillet-août), qui chevauchent très largement l'une sur l'autre. Dès le début d'octobre et après les premières pluies d'automne, les insectes s'enfoncent profondément dans le sol (40 cm.), pour hiverner et reparaître en mai suivant.

Redoutable par sa fécondité et la voracité de ses larves, le doryphore l'est encore par sa puissance de dispersion, qui lui permet de coloniser rapidement un immense territoire. Chaque année, au printemps et à l'automne, des essaims d'adultes quittent en masse le champ natal ; tantôt circulant sur le sol, tantôt en vols plus ou moins denses, ils arrivent à franchir des distances appréciables, aidés souvent par le vent : la propagation du doryphore d'Ouest en Est dans le continent Nord-américain, ses progrès vers l'Est et le Nord-Est en France soulignent le rôle indéniable que jouent les vents dominants dans cette dispersion. La diminution des feuilles vertes dans un champ contaminé, une intervention maladroite de l'homme, rendant l'habitat intenable, déterminent également des migrations ; le doryphore est instable, et cette instabilité rend d'autant plus difficile la lutte contre lui. Au reste il est sans exemple que le doryphore, en gagnant un territoire nouveau, ait complètement abandonné son habitat primitif ; l'insecte n'est pas un nomade, et, si nombreux que soient les essaims émigrants, il reste toujours quelques insectes sur le territoire une fois envahi, pour assurer une repopulation rapide et abondante. L'homme d'ailleurs, en Amérique comme en France, a été l'agent le plus actif de dissémination du doryphore : autobus, chemins de fer et navires transportant les pommes de terre ont

véhiculé l'insecte et ses nymphes ; en retraçant l'histoire de la propagation du doryphore, on est irrésistiblement conduit à conclure qu'il a manifesté la plus grande rapidité d'expansion dans les aires où les échanges étaient particulièrement actifs et qu'au fond c'est l'homme, en assurant la dissémination de ses produits, qui favorise l'ubiquité de l'espèce.

II. — L'Amérique envahie (1859-1876)

Au milieu du xix[e] siècle, les progrès de la colonisation vers l'Ouest amènent à portée de l'insecte des champs de pomme de terre cultivée (*Solanum tuberosum*), pour laquelle il abandonne volontiers sa nourriture primitive ; en 1859, on le rencontre déjà communément dans le Nebraska, jusqu'à 160 km. d'Omaha, et une feuille agricole, le *Prairie Farmer* du 29 août 1861, signale que « les jeunes plants de pomme de terre sont attaqués par un insecte dès qu'ils surgissent du sol et dévorés à mesure qu'ils se développent » (fig. 1).

En 1861, l'Iowa est envahi, et, dans les années qui suivent, l'insecte gagne le Sud du Minnesota et le Nord du Kansas ; en 1865 seulement, il franchit le Mississipi vers le Nord, mais, à partir de cette date, sa marche vers l'Est, que l'on peut suivre sur la carte, revêt une rapidité foudroyante : en 1866, tout le territoire cultivé du Wisconsin, les deux tiers de l'Illinois et le Nord de l'État de Missouri sont contaminés. Parvenu ainsi sur les rives du Michigan, le doryphore contourne le lac par le Sud : en 1867, il envahit le Nord de l'Indiana, puis, en 1869, l'Ohio.

C'est une invasion en règle : des observateurs remarquent que la rivière de Détroit est couverte de doryphores qui profitent de tous les corps flottants pour se faire véhiculer ; les débris que les courants et les vents poussent, comme on sait, du Michigan vers le lac Huron et le lac Saint-Clair aident l'insecte à atteindre la rive canadienne ; le *Saint-Joseph Herald* mentionne même qu'à mi-chemin entre Chicago et Saint-Joseph un navire a donné asile à un essaim d'« insectes de la pomme de terre » ; aussi, dès 1870, la province d'Ontario est-elle envahie.

En 1874, alors que vers le Sud ils n'avaient pas encore dépassé les limites de l'État de Missouri, les doryphores pullulaient dans les États du littoral atlantique : Virginie, Maryland, Pennsylvanie, New York, New Jersey, Connecticut ; le Maine et la région canadienne de Montréal étaient atteints en 1876.

En dix-sept ans, cet insecte presque inconnu, cantonné dans quelques districts des Rocheuses, avait envahi toute la zone tempérée du continent Nord-américain. Il fourmillait sur les côtes de l'Atlantique en quantités telles que, dans l'île de Coney, « la plage en était

couverte sur une étendue de plusieurs milles : les dunes et les monticules qui composent la majeure partie de l'île disparaissaient entièrement sous leur masse vivante » (14 septembre 1876) ; la marée en rejetait de telles quantités sur les plages du Connecticut que l'« air en était empoisonné » ; au large, les navires fermaient leurs écoutilles pour éviter l'entrée des essaims, qu'on voyait d'ailleurs voler

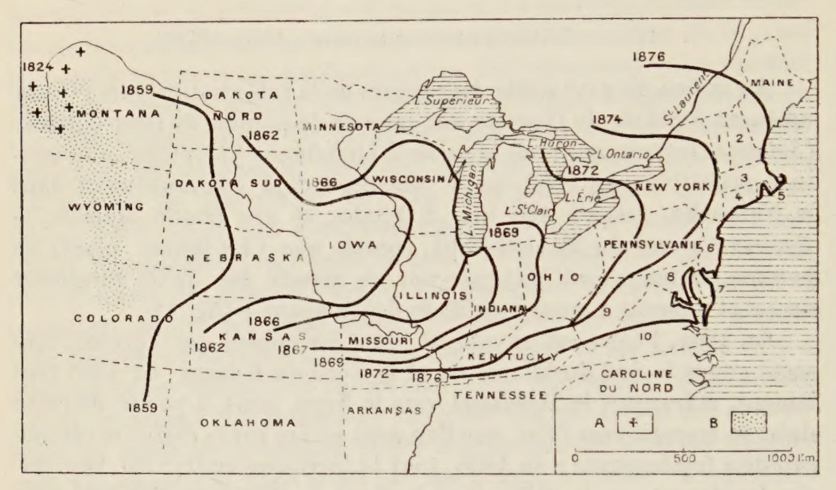


Fig. 1. — Propagation du doryphore en Amérique.

A, Région de la découverte de l'insecte par Th. Say ; B, Habitat primitif de l'insecte. — Les courbes en trait fort représentent les fronts successifs atteints par l'insecte dans sa marche vers l'Est. Remarquer l'accélération de la progression dans le Centre atlantique. — Les noms des États de l'Est atlantique ont été remplacés par des numéros : 1, Vermont ; 2, New Hampshire ; 3, Massachussets ; 4, Connecticut ; 5, Rhode Island ; 6, New Jersey ; 7, Delaware ; 8, Maryland ; 9, Virginie Occidentale ; 10, Virginie Orientale. — Échelle, 1 : 35 700 000.

dans les rues de New York et de Philadelphie ; on cite même le cas d'un convoi du *Central Railway* qui fut immobilisé en gare de Grinnell, la voie étant couverte sur 2 km. par une nuée de doryphores, qui, faisant office de corps gras sur le rail, provoquaient le patinage et empêchaient le démarrage ! Les feuilles agricoles et même de grands journaux, tels le *World* et le *Herald*, parlent des ravages du dangereux parasite, en évoquant les nuées de sauterelles et les fléaux de l'Égypte. Ses méfaits étaient d'autant plus sensibles que, dans sa progression vers l'Est, il atteignait des régions de culture intensive. Il peut sembler étrange que, dans ces districts, la marche de l'insecte, loin de se ralentir, se soit au contraire accélérée. Avant d'avoir franchi le Mississipi, le doryphore parcourait en moyenne 100 km. par an, et son arrivée au voisinage de l'Atlantique avait été prévue par Walsh pour 1881 : l'insecte avait devancé la date de plus

de six ans, marchant, de 1874 à 1876, à la vitesse de 250 km. par an.

Il n'est pas douteux, selon la remarque même de Riley, que, dans le Centre-Nord et le Nord-Atlantique, le doryphore ait largement profité des moyens de communication créés par l'homme : la carte montre que la zone où sa marche a été la plus rapide, où les fronts atteints en 1872, 1874 et 1876 s'écartent le plus largement, est comprise entre les Grands Lacs et la voie ferrée du *Central Pacific ;* cette zone, parcourue d'Ouest en Est par le *North Pacific*, l'*Union Pacific*, le *Central Pacific*, offre à partir de Chicago ou de Saint-Louis une trame de plus en plus dense de voies ferrées et de voies navigables, instruments d'un énorme trafic. Mais il est certain aussi que les méthodes employées pour lutter contre l'insecte ont favorisé sa dispersion rapide ; autant que nos renseignements nous permettent de l'affirmer, il semble que les cultivateurs américains aient utilisé des insecticides à effet direct, tel le mélange de bouillie cuprique et d'arséniate de plomb ; or ces compositions insecticides sont aussi insectifuges : l'insecte inquiété par les pulvérisations se hâtait de déguerpir et de gagner des contrées encore indemnes ; excellentes quand il s'agit de récolter malgré le doryphore, ces pulvérisations auraient dû être proscrites tant qu'il restait des districts indemnes qu'on pouvait espérer préserver de l'invasion.

III. — L'Europe menacée (1876-1914).

Dès qu'il vit le doryphore infester les ports de l'Atlantique, Riley émit l'opinion que quelques femelles embarquées sur un cargo trouveraient de l'autre côté de l'Océan des contrées favorables à la propagation de leur espèce. De 1871 à 1876, il eut à répondre à mille objections lui prouvant, par des arguments qui nous semblent aujourd'hui saugrenus (entre autres ceux qui se réclament de la « rudesse » du climat européen !), que, si le transport du doryphore en Europe était possible, son acclimatation était plus qu'improbable. Riley n'eut aucune peine à démontrer qu'un insecte capable de vivre à 2 000 mètres d'altitude et sur les plages de l'Océan, du Nebraska au Maine et du Canada au Texas, ne devait pas être très sensible aux contingences climatiques. Répondant à une critique de Bates, dans le *Journal of the Royal Agricultural Society* d'Angleterre (1875), il montrait que, si le doryphore n'avait pas envahi la côte pacifique, ce n'était pas que le climat, voisin de celui de l'Europe, lui fût défavorable, mais les Rocheuses avaient constitué pour lui un obstacle infranchissable : il ne pouvait se propager lui-même à travers ces immenses étendues où manquait la plante nourricière, et le trafic réduit diminuait les chances d'un transport accidentel.

Riley aurait pu marquer avec plus de force que le doryphore,

capable de jeûner pendant de longs mois, capable de fuir dans les profondeurs du sol les rigueurs atmosphériques, est en fait indifférent au milieu physique ; la douceur du climat n'influe que sur la rapidité de sa multiplication, et non sur sa vitalité : dans les États de l'Atlantique, il donne deux générations par an ; il en donne trois en Gironde, et, dans le Sud du Missouri et du Kentucky, il peut en donner quatre. Au total, les exigences climatiques de la pomme de terre, encore que peu tyranniques, sont plus précises et plus étroites que celles de son parasite, et, partout où la culture du tubercule est possible, l'acclimatation du doryphore est possible *a fortiori*.

Riley se trompait cependant quand il pensait que l'Irlande et l'Angleterre du Nord-Ouest serviraient au doryphore de zone de débarquement pour sa future expansion en Europe. En fait, des doryphores furent signalés à Brême en 1876, d'autres à Liverpool et à Rotterdam en 1877 ; on en vit encore en Allemagne en 1887, en 1901, en 1914 : grâce à l'intensité du trafic maritime entre l'Amérique et l'Europe Nord-occidentale, l'Atlantique ne constituait évidemment pas un obstacle sérieux. Chaque fois, cependant, les colonies, peu nombreuses et vite dépistées, purent être complètement détruites. A Hambourg, la destruction donna lieu à une opération de grand style : l'accès du champ, entouré d'un profond fossé, fut rigoureusement interdit ; des équipes coupèrent, pour les enfouir après un copieux arrosage au benzol, les tiges vertes, firent brûler tous les insectes, ramassés un à un ; pour en finir, on laboura le champ à 20 cm. de profondeur, et on arrosa les sillons de benzol ; à raison de 5 l. par mètre carré, il en fallut 100 t., et l'opération revint, d'après M. Feytaud, à 60 000 mark. Il va sans dire qu'une telle offensive ne pouvait se déchaîner que contre un foyer exactement délimité et peu étendu.

On pensait malgré tout que la destruction totale des foyers contaminés serait toujours de rigueur : en France, les lois du 15 juillet 1878 et du 2 août 1879, visant surtout la lutte contre le phylloxéra, prévoyaient la possibilité d'une contamination par le doryphore et prescrivaient la « destruction par le feu » des pommes de terre « existant sur le terrain envahi ou sur les terrains environnants ». On devait adopter plus tard une tactique plus modeste de stricte défensive.

IV. — La France contaminée (1922-1932)

Il est impossible de fixer exactement la date à laquelle le doryphore pénétra insidieusement sur le territoire français. C'est le 15 juin 1922 qu'on le découvrit au Taillan (Gironde), mais l'étendue de la zone envahie incline à penser qu'il y était déjà installé clandestinement depuis plusieurs années : la date de la découverte en est

elle-même un indice ; il s'agissait évidemment de doryphores autochtones sortant de terre.

On sait l'importance prise par nos ports du Sud-Ouest, et notamment par Bordeaux et Pauillac, dans le trafic transatlantique : à partir de l'entrée en guerre des États-Unis, transports de troupes et cargos chargés d'approvisionnements de toute nature affluèrent dans l'estuaire de la Gironde ; le doryphore, venu avec des cargaisons d'outre-Atlantique, passa évidemment alors inaperçu.

Dès qu'on l'eut découvert, on comprit que la méthode allemande et les prescriptions draconiennes des lois de 1878-1879 étaient inapplicables sur l'étendue des trente cantons de la zone contaminée. La loi du 13 juillet 1922 se borna à interdire l'entrée en France des pommes de terre en provenance des États-Unis et du Canada, pour s'opposer — un peu tard — aux débarquements indésirables ; le ministère de l'Agriculture ordonna l'institution dans chaque département contaminé d'un « Comité de Défense », sous la haute direction des préfets et des directeurs des Services agricoles : les spécialistes consultés adoptèrent pour tactique de fixer le doryphore dans son habitat, d'éviter sa dissémination et de le détruire sur place peu à peu.

Pour cela, on devait renoncer à l'emploi des insecticides à effet direct ; la désinfection au sulfure de carbone était onéreuse et incomplète ; on chercha bien à développer contre le doryphore des parasites dangereux, comme certains microbes ou champignons entomophytes (*Beauveria effusa*), mais les résultats furent incertains, et on ne compta plus que sur les pulvérisations d'arséniate de plomb et le ramassage.

Le traitement à l'arséniate de plomb imprègne le feuillage d'une substance toxique qui empoisonne la larve très vorace, mais qui reste malheureusement sans effet sur l'adulte plus sobre, lequel se met à jeûner au moindre indice d'intoxication. Seul le ramassage à la main, insecte par insecte, pouvait avoir raison du doryphore ailé : cette chasse fut confiée à maintes reprises aux enfants des écoles, et des primes encouragèrent les chasseurs bénévoles. Pour faciliter ce ramassage, l'arrêté du 13 juillet 1922, en même temps qu'il obligeait les cultivateurs à « faire déclaration, dans les quinze jours qui suivent la plantation, des superficies cultivées par eux en pommes de terre », leur imposait de replanter l'année suivante, dans les champs contaminés, et quelle que fût la culture alors entreprise, un certain nombre de pieds de pomme de terre : cette mesure avait pour but d'éviter, au printemps suivant, une migration des doryphores, dépités de ne plus trouver, au sortir de terre, leur mets favori ; en même temps, on était assuré, dès le mois de mai, de capturer sur ces « plants-pièges » la majeure partie des doryphores autochtones qui se rassemblaient, affamés, sur la modeste plantation offerte à leur appétit.

Cette campagne de longue haleine pouvait réussir, mais il fallait en outre empêcher les évasions accidentelles de doryphores hors de leur territoire réservé : pour cela, le décret du 13 juillet interdisait, sous peine de prison ou d'amende, d'expédier « ou de transporter de quelque manière que ce fût vers des régions indemnes, les pommes de

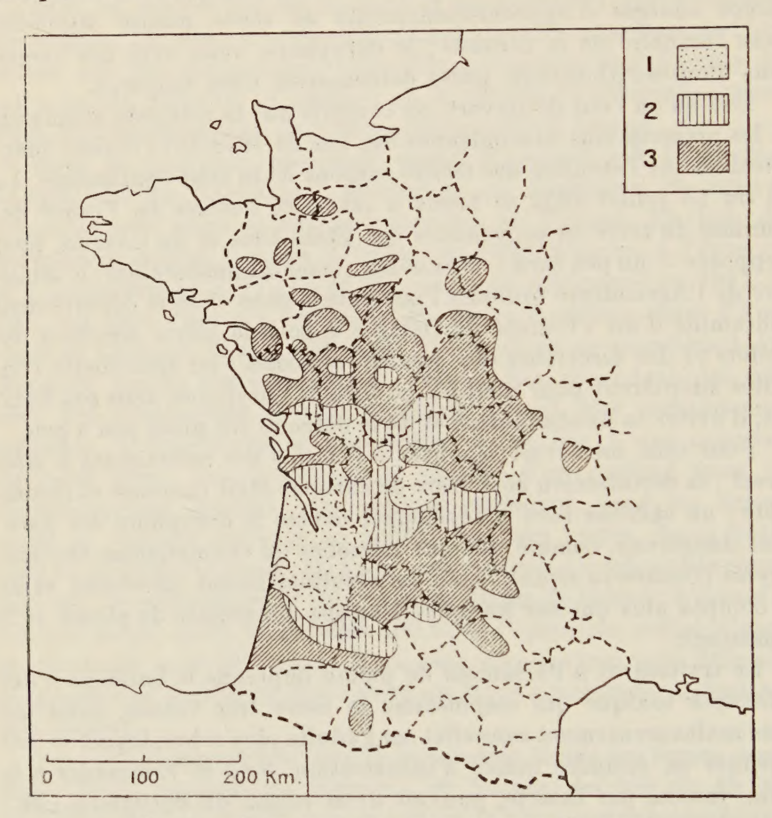


Fig. 2. — Propagation du doryphore en France.

1, Zone contaminée à la fin de 1925. — 2, Zone contaminée de 1926 à l'hiver de 1929. — 3, Zone contaminée de 1929 à l'hiver de 1931. — Échelle, 1 : 8 000 000.

terre, aubergines ou tomates » des zones contaminées. L'article 10 de la loi du 3 août 1923 attribuait au Ministre de l'Agriculture la délimitation, commune par commune, des zones contaminées ; entre ces zones contaminées et les régions indemnes, il était établi une « zone de protection », frappée de la même interdiction d'exporter pommes de terre, aubergines et tomates. Cette mise en quarantaine administrative devait achever, croyait-on, de fixer le doryphore dans son domaine girondin.

Depuis le 3 août 1923, il nous est donc possible de suivre, année

par année, les progrès du doryphore en France, et c'est en dépouillant les divers arrêtés ministériels que nous avons pu dresser la carte ci-jointe (fig. 2). A la fin de 1923, la zone contaminée était constituée en France par les arrondissements de Lesparre et de Blaye, onze cantons de l'arrondissement de Bordeaux, quatre cantons de l'arrondissement de Bazas et cinq cantons de l'arrondissement de Libourne : le reste du département de la Gironde formait la zone de protection.

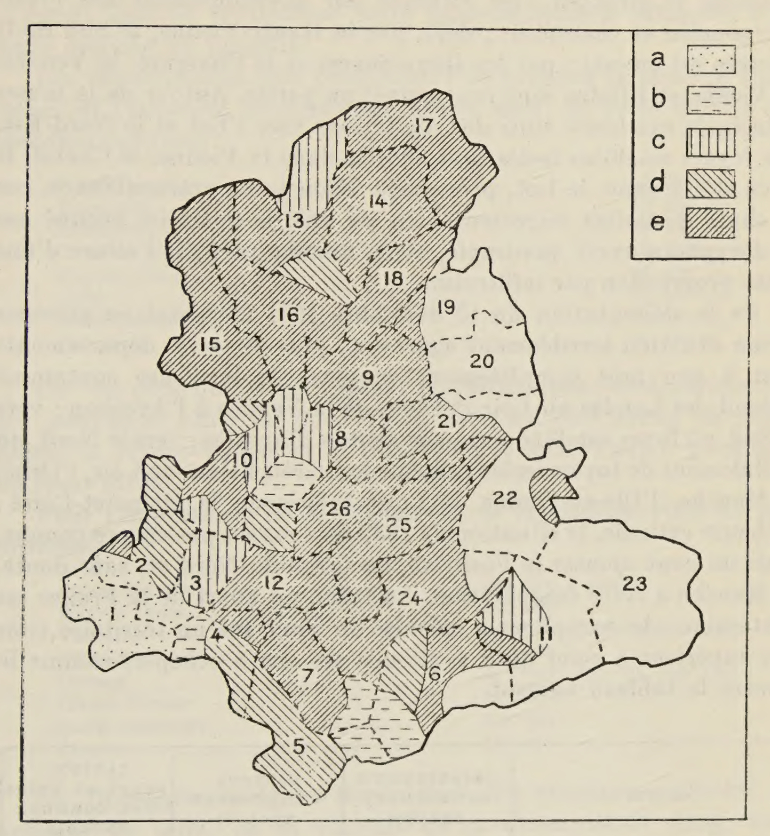


Fig. 3. — La contamination de la Haute-Vienne par le doryphore (1925-1931).

a, Aire occupée en 1925. — b, Progrès jusqu'en 1928. — c, Progrès en 1928. — d, Progrès en 1929. — e, Progrès en 1930. — En 1931, tout le département est contaminé. — Liste des cantons : 1, Saint-Mathieu ; 2, Rochechouart et Oradour-sur-Vayres ; 3, Saint-Laurent-sur-Gorre ; 4, Châlus ; 5, Saint-Yrieix ; 6, Saint-Germain-les-Belles ; 7, Nexon ; 8, Nieul ; 9, Nantiat ; 10, Saint-Junien ; 11, Châteauneuf-la-Forêt ; 12, Aixe-sur-Vienne ; 13, Le Dorat ; 14, Magnac-Laval ; 15, Mézières-sur-Issoire ; 16, Bellac ; 17, Saint-Sulpice-les-Feuilles ; 18 Châteauponsac ; 19, Bessines ; 20, Laurière ; 21, Ambazac ; 22, Saint-Léonard ; 23, Eymoutiers ; 24, Pierrebuffière ; 25-26, les quatre cantons de Limoges.

En 1925, la Gironde est envahie entièrement, quatre cantons sont

contaminés dans les Landes, six en Dordogne et en Charente, deux en Haute-Vienne, Charente-Inférieure et Deux-Sèvres. La situation du 25 novembre 1929 accuse de nouveaux progrès : le foyer girondin a formé tache d'huile, gagnant, à travers les Landes, le Nord-Ouest du Gers et du Lot-et-Garonne ; la soudure entre les deux foyers limousin et girondin s'est affermie par développement des foyers périgourdin et charentais ; déjà, par la Haute-Vienne, le Sud de la Corrèze est envahi ; par les Deux-Sèvres et la Charente, la Vendée, la Vienne et l'Indre sont contaminés en partie. Autour de la masse principale qui lance ainsi des digitations vers l'Est et le Nord-Est, des foyers satellites isolés sont décelés dans la Vienne, le Cantal, le Tarn-et-Garonne, le Lot, provoqués, selon toute vraisemblance, par la chute d'essaims migrateurs. En six ans, le territoire occupé par le doryphore avait quadruplé, et sa marche revêtait l'allure d'une lente progression par infiltration.

Or la délimitation du 10 décembre 1931 nous met en présence d'une situation terriblement aggravée : plus de treize départements sont à peu près complètement envahis ; le territoire contaminé s'étend des Landes au Loir-et-Cher, de la Vendée à l'Aveyron ; vers le Sud, un foyer satellite occupe le canton d'Argelès ; vers le Nord, un pullulement de foyers isolés parsème le Loiret, l'Eure-et-Loir, l'Orne, la Manche, l'Ille-et-Vilaine, la Loire-Inférieure, le Maine-et-Loire ; à l'heure actuelle, la situation de 1932 ne nous est pas encore connue, mais on peut ajouter le Finistère, les Côtes-du-Nord et, sans doute, la Manche à cette énumération. Au total, un quart de la France est contaminé : le doryphore a colonisé en deux ans un territoire trois fois supérieur à celui qu'il avait mis six ans à occuper, comme le montre le tableau suivant :

DATES	DÉPARTEMENTS ENTIÈREMENT ENVAHIS	CANTONS ENTIÈREMENT ENVAHIS	CANTONS AYANT AU MOINS UNE COMMUNE ENVAHIE
1er décembre 1923	»	30	?
1er septembre 1925	»	50	3
23 novembre 1929	»	63	81
10 décembre 1931	5	161	181

C'est donc au cours de 1930 et de 1931 que la dissémination de l'insecte a pris la rapidité d'un incoercible fléau, et la carte de la Haute-Vienne (fig. 3), où nous avons noté année par année entre 1925

et 1931 la propagation du doryphore, nous montre que c'est au cours de 1930 que celui-ci, contenu jusqu'alors dans des secteurs assez restreints, a envahi en une seule fois la presque totalité du département. Bien que l'élargissement progressif des aires contaminées au cours des années précédentes ait multiplié les dangers d'expansion, il paraît difficile d'attribuer cette impressionnante offensive à la seule activité du parasite.

Les départements gros producteurs de pommes de terre en 1922, début de l'invasion, se laissaient classer ainsi, au point de vue des étendues cultivées :

Haute-Vienne	45 640 ha.
Dordogne	44 240 —
Saône-et-Loire	43 200 —
Côtes-du Nord	40 400 —
Puy-de-Dôme	36 230 —
Allier	32 660 —
Loire-Inférieure	31 510 —
Creuse	30 880 —

On voit donc que, par un hasard malencontreux, les départements qui pouvaient offrir les aires d'extension les plus vastes au doryphore, la Haute-Vienne et la Dordogne, se trouvaient à proximité du foyer initial.

Pour l'importance de la production, le classement était un peu différent :

Saône-et-Loire	518 400 t. par an.	
Puy-de-Dôme	471 000	
Finistère	447 200	(sur 28 000 ha.)
Côtes-du-Nord	444 400	
Corrèze	347 200	(sur 25 000 ha.)
Haute-Vienne	318 400	
Loire-Inférieure	308 000	
Creuse	297 000	

La Dordogne, malgré l'importance des étendues cultivées en pommes de terre, ne se classait qu'au dix-septième rang, avec 44 000 t.

Remarquons que, parmi ces gros producteurs, il y a lieu de considérer deux classes : ceux qui doivent leurs gros tonnages à la pomme de terre « primeur », cultivée sur de faibles surfaces, et les producteurs de pommes de terre de grosse consommation ou de semence. Par leur situation géographique, ces derniers, la Saône-et-Loire mise à part, étaient particulièrement exposés à la contamination, et, d'ailleurs, leurs champs moins surveillés, leurs récoltes exposées plus longtemps que les « primeurs » à l'appétit de plusieurs générations de doryphores les rendaient particulièrement sensibles aux conséquences de l'invasion.

Parmi ces producteurs de pommes de terre de grosse consomma-

tion, les principaux exportateurs étaient la Haute-Vienne, où les cantons de Laurière, Bessines et Châteauponsac expédiaient vers Paris, Bordeaux et le Midi plus de 40 000 t. par an ; la Creuse (canton d'Aubusson), qui expédiait vers le Midi méditerranéen, l'Aude, les Pyrénées-Orientales et la Haute-Garonne, plus de 48 000 t. par an ; enfin la Corrèze (cantons d'Ayen, de Lubersac et d'Uzerche), qui, vers Paris, Bordeaux et le Midi, expédiait de 15 000 à 30 000 t. par an.

Il est donc facile de voir que, jusqu'au début de 1929, l'aire d'extension du doryphore ne couvrait que des districts faibles producteurs et nullement exportateurs. En Gironde, la production est inférieure aux besoins locaux : si Bordeaux exporte beaucoup de pommes de terre vers l'Afrique du Nord et le Midi aquitain, c'est qu'il en reçoit annuellement plus de 40 000 t. de Bretagne (450 wagons) et du Centre (750 wagons). Les Landes importent 1 000 t. par an de Bordeaux. En Dordogne, l'arrondissement de Nontron possède seul une importante production qui alimente Périgueux, mais ne donne lieu à aucune transaction hors du département ; les exportations de primeurs mises à part, il en va de même pour les Deux-Sèvres, la Vendée et la Charente-Inférieure. En Haute-Vienne même, les cantons atteints en 1925 (Châlus et Oradour-sur-Vayres) ne figurent pas parmi les plus gros expéditeurs.

C'est au cours de 1929 seulement que l'insecte aborde, avec les cantons du Nord de la Haute-Vienne et de la Corrèze, les districts exportateurs de pommes de terre de grosse consommation et de semence. Par là, on voit immédiatement que la dissémination du doryphore dans tout l'Ouest français a suivi, à un an de distance, son implantation dans les cantons gros producteurs et gros vendeurs.

Il est évident, d'après ce qui précède, que l'interdiction d'exporter des pommes de terre hors des zones définies par les arrêtés ministériels n'avait pas causé au début de gênes très sérieuses ; pourtant, l'arrêt de tout trafic de pommes de terre eût causé un tort appréciable à Bordeaux, centre de transit et de redistribution ; aussi, dès le 1er décembre 1922, un arrêté tempérait-il la rigueur des interdictions du 13 juillet, en autorisant, en période hivernale, du 1er décembre au 31 mars, la réexpédition vers l'étranger et les régions indemnes des « pommes de terre non originaires de la zone contaminée ou de la zone de protection et importées dans l'une de ces zones », moyennant certaines précautions d'emballage.

C'était une première tolérance qui rendait déjà possible bien des fraudes ; mais l'administration dut se laisser aller à des concessions plus graves quand le parasite atteignit les régions exportatrices. L'interdiction de vente à l'extérieur limitait singulièrement l'écoulement des récoltes et privait certaines communes de leur principale source de revenus. De 1929 à 1930, de très vives protestations s'élevè-

rent, en particulier en Haute-Vienne; on parla d'inutiles brimades, la politique entra en jeu, et on vit des séances fort orageuses dans les Conseils Généraux. Aussi, dans le courant de 1930, le Ministère de l'Agriculture autorisait-il purement et simplement, du 1er octobre au 31 mars, « les expéditions pour toutes destinations » des pommes de terre récoltées dans les départements contaminés ; on se bornait à « faire confiance aux populations rurales », invitées à n'expédier que « des tubercules sains, propres et convenablement triés ». L'exportation en période d'hivernage était libre désormais : il suffit de se rappeler cette date de 1930 et de voir sur la carte les progrès prodigieux effectués par le doryphore de 1929 à 1931 pour se rendre compte que la « confiance » était, dans la circonstance, moins salutaire que la menace du gendarme....

Il semble que désormais le doryphore soit entré à titre définitif dans la faune de notre Ancien Continent : sa dissémination dans toute la zone tempérée eurasiatique est une question de temps : les frontières pourront l'arrêter momentanément, mais il serait bien étrange que le jeu des concessions mutuelles, la lassitude que provoque une vigilance continue et le chœur des protestations n'ouvrissent pas des brèches successives dans la barrière sanitaire dont chaque État s'entoure à l'heure actuelle.

Quelles répercussions peut avoir cette invasion sur l'économie de nos contrées ? Le doryphore ne détermine pas, comme le phylloxéra, la perte complète d'une récolte, et il n'est pas de ces fléaux qui changent en quelques années un paysage agricole ; lorsque quelques feuilles seulement ont été trouées, quelques rameaux rongés, le plant ne s'en porte pas plus mal, et il donne des tubercules nombreux et sains ; un champ doryphoré peut porter de superbes récoltes, si les parasites ne sont pas trop nombreux. Le nombre seul rend les insectes dangereux : activement chassés et décimés, les doryphores sont moins dangereux pour les pommes de terre d'un champ que les limaces pour les salades d'un potager. On comprend, d'une part, qu'on ait hésité à ordonner la destruction de superbes récoltes pour quelques doryphores rencontrés dans le champ et, d'autre part, que les paysans n'aient pas toujours compris qu'on leur imposât tant de précautions et d'entraves pour un insecte en apparence si peu dévastateur. Tout ce qui raréfie l'insecte, intempéries, action d'ennemis naturels, action de l'homme, le rend peu dangereux : en 1875, on remarqua, dans le Missouri et toute la vallée du Mississipi, que, la sécheresse ayant causé la mort de nombreux doryphores, la récolte était « belle » et les cours « plus raisonnables que les années précédentes ».

En fait, il ne semble pas qu'en France les étendues cultivées en pommes de terre aient diminué du fait du doryphore ; les rendements même n'ont pas été sensiblement réduits, puisque les exportateurs

ont eu, comme par le passé, de gros excédents dont font foi leurs violentes protestations contre les mesures de restriction apportées à leur commerce.

Les répercussions les plus sérieuses se sont fait sentir, jusqu'en 1930, sur les échanges, artificiellement ralentis ; naturellement, le commerce étant libre à l'intérieur des zones contaminées, les entraves devaient devenir d'autant moins sensibles que les progrès du doryphore étendaient la zone des échanges autorisés. A l'heure actuelle pourtant, les marchés étrangers se ferment à nos pommes de terre, les mesures d'interdiction prises par l'Angleterre sont un coup sérieux pour les « primeurs » de la Bretagne désormais contaminée, et il se pourrait que, dans les districts producteurs de « primeurs », on assistât, à brève échéance, à une diminution sensible des étendues cultivées.

En Limousin, on peut signaler, comme conséquence de l'invasion, la disparition des cultures intercalaires de raves et de pois, si fréquentes jadis, en raison des pulvérisations toxiques dirigées contre les larves.

Si le doryphore peut être rendu inoffensif, il est pourtant impossible de l'extirper complètement : c'est un mal chronique, susceptible de provoquer périodiquement des crises aiguës ; que la vigilance se relâche, qu'une série d'années favorables à une intense prolifération se présente, et on aura des nuées dévastatrices. Cette surveillance incessante des champs grève l'agriculture d'une lourde servitude. Pratiquement, à partir de mai, la pomme de terre ne réclamait plus aucune façon culturale indispensable ; avec le doryphore, elle exige bon gré mal gré beaucoup de temps et de main-d'œuvre pendant l'été, saison où les journaliers haussent leurs salaires et où les foins et les céréales réclament impérieusement des bras. Les produits désinfectants, d'autre part, et le matériel d'utilisation ont été jusqu'alors délivrés gratuitement aux exploitants par les mairies ; des automobiles spécialement agencées pour le transport et la pulvérisation des insecticides ont été acquises par les Comités de défense et permettent une intervention rapide, sans que le cultivateur ait à intervenir personnellement ; des indemnités ont été distribuées, soit à titre de compensation pour des récoltes détruites, soit à titre de rétribution, pour l'entretien des plants-pièges ; il en a coûté plusieurs millions au Ministère de l'Agriculture, mais ces sacrifices ont permis que la pomme de terre restât le légume à bon marché ; en serait-il de même, le jour où l'achat des produits toxiques, la rétribution de la main-d'œuvre nécessaire au traitement seraient à la charge de l'exploitant, qui verrait croître, en même temps que sa peine, le prix de revient de ses produits ?

A. Perpillou.

LA GRANDE INDUSTRIE CHIMIQUE FRANÇAISE SA DISTRIBUTION ET SON ÉTAT ACTUEL

Si la science chimique, appliquée aux arts, élargit chaque année son domaine et rend toujours plus difficile une définition rigoureuse, de la nature de celles qui fixent, dans leur technique et dans leur objet, les diverses formes de la métallurgie, il reste cependant possible de réunir, sous le nom de « grande industrie chimique », un certain nombre de fabrications, d'une importance capitale dans la vie économique d'une nation moderne et qui, mettant en œuvre des produits naturels, — sulfures de fer ou de zinc, sel marin ou sel gemme, phosphates de chaux, charbons, huiles minérales, roches potassiques, éléments de l'air ou de l'eau, — livrent des acides minéraux, — sulfurique, chlorhydrique, azotique, — des engrais artificiels azotés ou phosphatés, des oxydes et des carbonates alcalins, — soudes et potasses, — des « carburants », — alcools, essences et benzols, — des carbures d'hydrogène, — benzène, naphtalène, anthracène, — composés dont la production, pour certains pays, dépasse chaque année 1 million de t. et qui trouvent leur emploi, les uns, comme agent de force motrice, les autres, dans l'amendement du sol, le plus grand nombre, dans une foule de préparations dont la liste comprendrait les mille ingrédients aujourd'hui indispensables : teintures, solvants et réactifs divers, sels métalliques, produits pharmaceutiques ou photographiques, produits d'entretien ou de blanchiment, et même produits alimentaires, tels que le vinaigre, le sucre et la bière.

Ces industries présentent tous les caractères de l'industrie capitaliste à base scientifique : immobilisation, en outillage et en bâtiments, de sommes d'argent considérables ; rassemblement d'un personnel nombreux sous les ordres d'un état-major technique, constamment en contact étroit avec le laboratoire de recherches ; division du travail qui porte le plus souvent sur des tonnages élevés et demande, autant pour l'approvisionnement régulier en matières premières que pour l'écoulement des produits fabriqués, une organisation commerciale dont le rôle, dans la marche de l'affaire, ne le cède en rien, comme importance, à celui des ingénieurs et des chimistes. Mais industries qui se prêtent à des ententes internationales et, pour lutter contre la concurrence étrangère, doivent se préoccuper de l'utilisation des sous-produits ; industries sans cesse conduites à l'étude, puis à l'installation de fabrications nouvelles dont on ne saurait trouver trace parmi les buts que les sociétés exploitantes s'étaient fixés à leur fondation ; industries enfin qui, pour user d'une expression moderne, présentent, au premier chef, le phénomène de la concentra-

tion verticale ou intégration. Ce dernier caractère sépare nettement, dans l'ordre économique, les grosses fabrications relevant de la science chimique de toutes les autres formes d'activité, créatrices de richesses, qui transforment la matière : dès le début du XIXe siècle, au matin de la chimie industrielle, on a vu, en effet, les usines Leblanc elles-mêmes étendre leur champ d'action et, destinées en principe à la seule production du carbonate de soude et des lessives alcalines, s'annexer, d'abord, une vitriolerie pour fabriquer l'acide employé à l'attaque du sel dans les fours à réverbère, puis, pour retenir le gaz chlorhydrique ainsi libéré, et bientôt honni de la population environnante, monter des ateliers de chlorures décolorants, les efforts des techniciens se poursuivant, au cours du siècle, pour la récupération du soufre entraîné dans un sous-produit encombrant, les « marcs » ou « charrées ».

Des exemples plus frappants de cette intégration nous sont fournis encore, non seulement par les grandes usines d'acide sulfurique, élevant des ateliers pour la fabrication des sulfates de cuivre ou de zinc et le traitement des phosphates tricalciques, vitriols bleus ou verts et « super » trouvant leur clientèle dans le monde des agriculteurs, — mais surtout par les cokeries modernes, qu'on peut s'étonner, à première vue, de voir figurer parmi les producteurs d'engrais. Ainsi, vieille de plus de cent soixante-dix ans, — sa fondation remonte à l'année 1757, les premiers travaux, dirigés par un ingénieur de Charleroi, Jacques Mathieu, ayant été commencés en juillet 1716, — la *Compagnie d'Anzin* possède huit concessions couvrant 28 000 ha. : de 47 fosses ouvertes s'extraient toutes les qualités de charbon, anthraciteux, maigre, quart-gras, demi-gras ; aux sept ateliers de lavage s'ajoutent des ateliers de criblage, trois usines à boulets, quatre à briquettes ; c'est là, sous sa forme classique, l'exploitation houillère. Mais, de 1856 à 1860, à la suite des essais de carbonisation préconsés par Knab, la Compagnie avait construit une batterie de fours à coke pour alimenter certaines usines métallurgiques de la région, jusqu'alors approvisionnées en coke rhénan-westphalien, et, lorsque, trente ans plus tard, ses concurrents ont envisagé la récupération des sous-produits, elle a dû, à son tour, monter des appareils pour recueillir essences, goudrons, composés azotés..., première manifestation, dans le domaine de la chimie, qui se traduisait par la fabrication du sulfate d'ammonium, la séparation et la purification de divers carbures, sous-produits jusqu'à cette époque négligés ou vendus à des usines spéciales. Les progrès de la science aidant et les conditions économiques des années qui ont suivi la guerre de 1914-1918 rendant indispensable l'utilisation même des gaz longtemps rejetés dans l'atmosphère, alors qu'on établissait une séparation très nette entre les usines à gaz et les cokeries, la *Compagnie d'Anzin* a fondé, avec

les *Établissements Kulmann*, une société pour la fabrication de l'ammoniac au départ de l'hydrogène des fours à coke (*Anzin-Kuhlmann*), l'excédent des gaz (une partie s'employant au chauffage des cornues) étant vendu à la ville de Cambrai pour l'éclairage et le chauffage. Mieux : persévérant dans la voie nouvelle, et toujours entraînée par la nécessité de récupérer sous une forme rémunératrice un gaz jugé sans valeur voici trente ans, puis de tirer bénéfice de l'expérience acquise, la Compagnie a créé, avec Péchiney (*Compagnie d'Alais, Froges et Camargue*), la société *Ammonia*, pour la vente des licences du procédé Casale, tandis qu'elle « prenait une participation » dans la *Société des carburants et produits de synthèse*.. Et, quand on examine le rapport soumis à l'Assemblée générale des actionnaires, qui s'est tenue le 3 mai 1931, il apparaît que, l'extraction totale ayant porté sur 4 685 041 t. de charbons divers, et les génératrices d'électricité ayant fourni 128 787 157 kwh., la vente des gaz a atteint 66 millions de m^3, alors que les « agglomérés » se sont élevés à 980 000 t., le coke à 500 000 (dont 240 000 au compte du coke métallurgique), le service « produits chimiques » portant à son actif 8 200 t. de goudrons, 1 600 t. de benzols et « solvent » et 3 000 t. de sulfate d'ammonium de récupération, ... mais les immobilisations de la *Compagnie d'Anzin* s'évaluent à 400 millions de fr.

En résumé, dès qu'il s'agit d'éléments de grande consommation, — alcalis, engrais, sels potassiques, produits de gazéification du charbon, — une seule fabrication ne suffit pas à rémunérer le capital engagé : autour de la cellule initiale, de nouvelles constructions s'élèvent, quelquefois pour lui fournir simplement des réactifs, mais le plus souvent pour poursuivre jusque dans ses limites le problème des récupérations, abaisser les prix de revient, tout en allongeant la liste des produits livrés au commerce pour rendre « l'affaire », prise dans son ensemble, moins vulnérable pendant les époques de mévente, qui, en fait, n'affectent jamais dans la même mesure toute une « série d'articles » ayant une origine commune. On ne saurait ainsi mieux dire que Paul de Rousiers : « Les industriels qui entreprennent aujourd'hui une fabrication chimique ne peuvent pas soupçonner quel métier imprévu le progrès des méthodes et les nécessités de la concurrence les obligeront à faire demain ».

Ces points établis, si nous limitons notre étude à ces types d'industries chimiques que sont la fabrication des acides minéraux, la préparation des soudes et potasses commerciales, l'élaboration des engrais artificiels et la gazéification des charbons, dans quelle mesure les conditions géographiques : abondance des matières premières, richesse du sous-sol, voisinage de la mer ou des grandes voies de communication, abondance de la main-d'œuvre, proximité de la force motrice, ont-elles joué pour la distribution, comme pour le développe-

ment des principales exploitations ? Comment, en d'autres termes, peut-on, à leur sujet, lier le fait économique au fait géographique ?

I

Il est impossible, à l'heure présente, de séparer la « vitriolerie » du traitement des minerais phosphatés, qui lui offre le débouché de beaucoup le plus important. Année moyenne, en effet, la France fabrique environ 1 800 000 t. d'acide à 65-68 p. 100, dit acide à 53° Baumé, pour 2 400 000 t. de « super », engrais composé d'acide phosphorique libre, de phosphates mono et tricalcique, de sels de fer et d'alumine, 96-98 p. 100 de l'élément fertilisant — l'anhydride phosphorique — étant ainsi assimilable. Or la fabrication d'une tonne d'engrais courant (types à 18-20 p. 100) met en œuvre 560 kg. de minerai à 58-63 p. 100 de phosphate tricalcique et 500 kg. d'acide venus de 250 kg. de pyrite martiale, sulfure de fer à 45-50 p. 100 de soufre. Que l'on veuille bien retenir ces deux chiffres : 560 kg. de minerai pour 250 de sulfure, soit une entrée, dans l'usine, de 800 kg. de matières premières pour 1 000 kg. de produit fabriqué, en négligeant les éléments de second ordre, tel que le nitrate de soude ou l'acide azotique. Si le pays possède, dans le Rhône, les gisements de Sain-Bel en exploitation régulière, du moins pour la vitriolerie, depuis 1833, l'extraction annuelle ne dépasse guère, ces dernières années, 160 000 t., et l'on ne peut citer que pour mémoire la mine du Soulier, dans le Gard, vers Saint-Julien-de-Valgalgues, qui a favorisé la création de l'usine de Salindres, mais n'intervient plus dans la production nationale que pour 12 000-14 000 t. L'industrie française est ainsi tributaire des pays producteurs de pyrites ou de phosphates pour un total annuel de 2 400 000 t., soit 800 000 t. de minerais sulfurés et 1 600 000 t. de phosphates divers.

Comme au début de la vitriolerie, l'emploi du soufre, importé alors de Sicile, avait fixé la nouvelle industrie à Rouen, à Marseille, à Lyon et à Montpellier, où elle avait trouvé des éléments de prospérité dans des industries locales fort anciennes ; pour les centres en plein développement dans le premier tiers du dernier siècle, la substitution de la pyrite au soufre n'avait diminué en rien les avantages qu'ils tenaient de leur position géographique. Produit d'importation, la pyrite rendait nécessaire la création des grandes usines, dans la période 1860 à 1880, au voisinage immédiat des ports : Sète, Bordeaux, Marennes, La Rochelle, Brest, Granville, Dunkerque. L'usage des engrais phosphatés aurait pu modifier les règles de cette localisation, mais la découverte des gisements du Sénonien inférieur dans la vallée de la Somme, en 1886, ne devait pas offrir à l'économie nationale des bancs exploitables plus intéressants que ceux des calcaires

jurassiques (Quercy), du Sénonien (Ciply) ou de l'étage albien (Apt, bassin de la Tave, Saint-Paul-Trois-Châteaux). Les deux industries « jumelées » — vitriolerie et fabrication des engrais phosphatés — restaient importatrices, et la mise en valeur des gîtes algériens (1893) ou tunisiens (1899) allait seulement substituer, pour elles, les minerais de M'Zaita, de Mettlaoui, de Redeyef et de Kalaa-Djerda au *land pebble* et au *hard rock* de l'Amérique du Nord. La découverte, à peine vieille de vingt ans, des gisements de l'Éocène inférieur des Zaers à l'Atlas et de Mogador au Tadla n'a changé en rien les éléments du problème économique : un port, maritime ou fluvial, reste toujours le lieu de choix pour la bonne marche d'une vitriolerie-fabrique de « super ». Une nouvelle preuve s'en trouverait, s'il le fallait, dans la disparition de certaines unités montées au cours de la guerre de 1914-1918 et qui ont dû fermer leurs portes lorsque les règles normales de l'économie industrielle se sont imposées de nouveau.

Les grands centres de la production française comprennent aujourd'hui, comme en 1914, les départements du Nord, alimentés par Boulogne et Dunkerque, pays d'ailleurs de grande culture où l'emploi des engrais n'est plus mis en discussion depuis le développement de l'industrie sucrière : usines de la région lilloise (Loos, Wasquehal ; Auby, Amiens, Trith-Saint-Léger, Hautmont, Beauval, Péronne, Fenchy-lès-Arras, Artres, Masnières, — et nous pouvons rattacher à ce groupe Chauny) ; — usines de la Haute-Normandie (Rouen, Petit-Quevilly, Caen), du Cotentin (Granville), de l'Ouest (Hennebont, Nantes, Tonnay-Charente, Marennes, La Rochelle, La Pallice, Bordeaux), du Midi méditerranéen (Sète, région marseillaise) (fig. 1).

Mais il n'est pas de règles sans exception, et cette liste ne fait pas état des usines d'Angers, de Périgueux, du Mans, de Tours, de Poitiers, d'Avignon... et des multiples ateliers de la région du Centre : Briénon, Pithiviers, Tours, Dijon, Lyon. Pour ces exploitations, un autre facteur est à envisager : leur situation dans les pays de grosse consommation, — et nous pourrions citer telle usine du département de l'Indre, d'importance secondaire, qui dresse ses murs devant le dépôt local d'une de nos firmes les plus puissantes et « maintient » ses prix ; les chiffres que nous avons donnés plus haut fournissent une explication simple à cette exception, qui n'infirme en rien d'ailleurs la loi généralement acceptée. Quand le dépôt régional livre à un client du voisinage une tonne de « super », il s'adresse à l'usine la moins éloignée qui relève de sa Compagnie, — prenons Tours, pour fixer les idées : celle-ci a reçu les matières premières, pyrite et phosphates, soit 800 kg., de Nantes, et le produit terminé a subi des frais de transport pour un parcours de 80 km. environ. Si nous considérons l'usine concurrente qui importe aussi par l'estuaire de la Loire, elle bénéficie dans une telle circonstance d'une légère

réduction des frais de transport — 200 kg. pour 80 km. — et de manutention ; ses moyens d'action, sa puissance d'achat peuvent être inférieurs à ceux de la Société rivale : il lui suffit de disposer d'un outillage moderne pour se trouver à égalité de prix de revient avec une usine déjà ancienne et dont les frais d'installation sont cependant depuis longtemps amortis, et cela d'autant mieux que ses frais généraux n'affectent pas ce prix de revient d'un coefficient aussi élevé.

En résumé, il reste néanmoins acquis que toute usine proche de la mer se trouve, par ce seul fait, dans des conditions jugées *a priori* plus favorables, surtout si elle étend sa fabrication et reçoit du nitrate chilien ou du guano, produits riches en azote entrant dans la composition d'engrais composés qui trouvent souvent la même clientèle que les superphosphates. Si nous considérons maintenant les usines de l'intérieur qui s'élèvent aux portes même des grandes agglomérations : Paris, Montauban, Toulouse, Avignon, Lyon, Dijon, pour ne citer que les principales, elles comptent parmi leurs acheteurs les maraîchers ou les producteurs de primeurs, qui prennent toujours des engrais composés d'un prix de vente plus rémunérateur que l'engrais des pays de grande culture, terres à blé ou à racines sucrières, engrais composés enfin qui offrent souvent une utilisation aux produits de déchet que laisse toute grande ville.

Ainsi, pour la vitriolerie et son annexe, la fabrication des engrais phosphatés — industries importatrices — la distribution géographique des principales unités présente deux formes de groupement très nettes : 1° les environs des ports fréquentés par les cargos chargeant des pyrites espagnoles à Huelva ou des phosphates du Nord-africain à Casablanca, Bône, Bougie, Sfax ou Sousse ; 2° la banlieue de quelques grandes villes de l'intérieur, entourées de régions agricoles. Depuis la fin de la guerre de 1914-1918, la fabrication du seul acide sulfurique comprend pour quelques unités, peu nombreuses, la préparation de ces produits enrichis en anhydride sulfurique que sont les divers « oleums », demandés par l'industrie des colorants artificiels ou la préparation de certains explosifs. Il n'y a là qu'une « spécialisation » d'ateliers dépendant d'usines de fondation déjà ancienne et qui ne constituent que des annexes de vitrioleries importantes.

Mais, si l'on remarque que notre région de l'Est ne présente aucun centre de production comparable aux régions lyonnaise ou toulousaine, on en trouvera la raison dans l'industrie-type du pays : la métallurgie, qui livre aux agriculteurs l'engrais phosphaté sous la forme de « scories » venues des fours Thomas où se pratique la déphosphoration des fontes issues des minerais lorrains. Par une coïncidence assez curieuse, l'emploi de ces oxydes de fer, connus sous le

nom de « minette », remonte aux époques qui ont suivi la guerre de 1870, alors que se développait la fabrication des engrais phosphatés.

Depuis 1928, l'industrie française des « super » a souffert du mau-

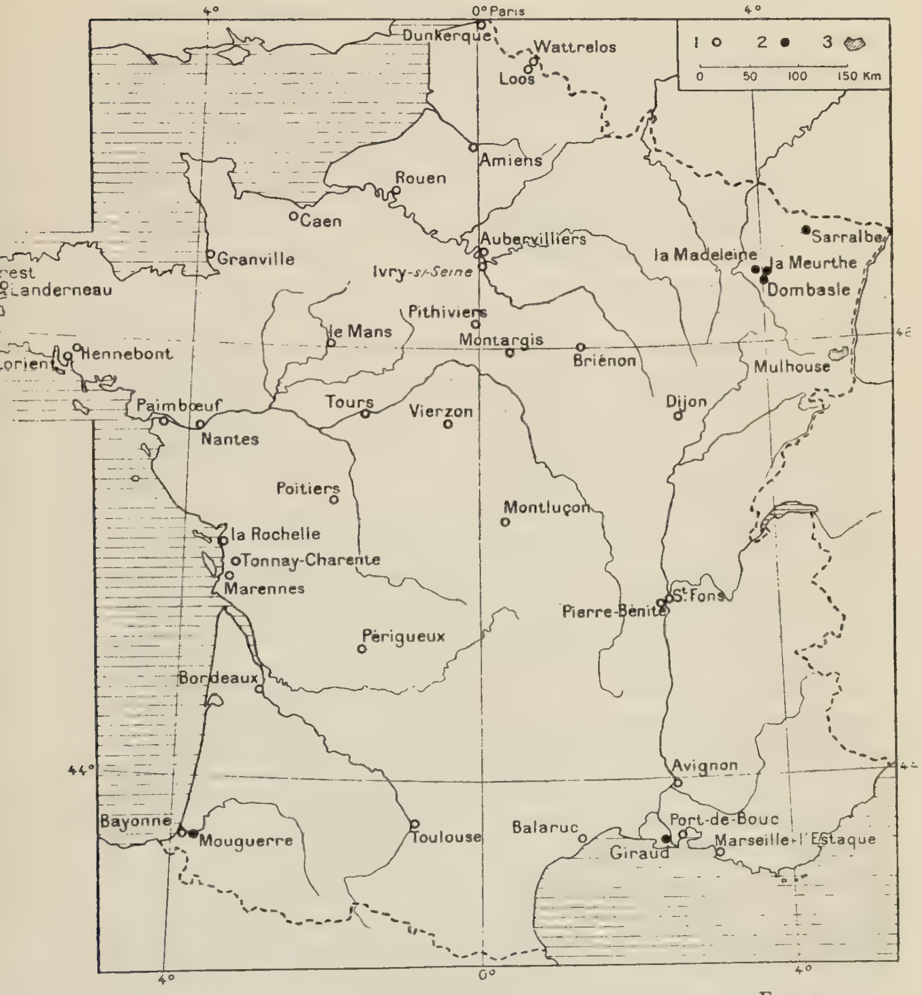


Fig. 1. — Les principaux centres d'industrie chimique en France.

1, Industrie de l'acide sulfurique et des superphosphates. — 2, Industrie de la soude. — 3, Industrie de la potasse. — Échelle, 1 : 7 500 000.

vais temps qui, dans la majeure partie du pays, gênait les emblavages, et la crise générale des affaires a ramené dans l'esprit des producteurs des notions de prudence volontiers négligées depuis 1920.

Les chiffres les plus récents dont nous puissions faire etat se rap-

portent à l'année 1930. Ils indiquent pour l'extraction phosphatière Nord-africaine :

Tunisie	2 662 102 t.,	contre 3 036 614	en 1929
Algérie	806 677 —	— 870 690	—
Maroc	1 779 008 —	— 1 608 249	—

Au sujet de ce dernier pays producteur, nous signalerons que la cliente la plus importante jusqu'ici est l'Espagne, et non la France, au second rang, par exemple, en 1929, avec une importation de 288 510 t. seulement. En 1930, pour une consommation nationale de 1 761 276 t. de « super », contre 2 2(5 000 l'année précédente, la production s'est abaissée à 1 987 000, les aciéries de l'Est donnant, la Sarre comprise, 1 678 000 t. de scories. Cette même année 1930, la mine de Sain-Bel ayant fourni 173 000 t., l'importation des pyrites s'est élevée à 846 000 t., la consommation en acide sulfurique s'étant abaissée à 1 366 000 t., dont 31 000 figuraient aux importations.

Pour la fabrication de l'acide chlorhydrique, il suffit de rappeler qu'elle repose sur l'attaque du sel, ou chlorure de sodium, par l'acide sulfurique, pour voir, en elle aussi, un satellite de la vitriolerie : des deux éléments à faire voyager, le sel présente seul les avantages d'une manutention sans grand danger. Mais, de toutes les fabriques d'acide sulfurique qui se sont annexé des ateliers pour le traitement du sel et la livraison de l'acide « muriatique », celles qui s'élèvent près de régions houillères jouissent d'une situation privilégiée, puisque leur « sous-produit », le sulfate de soude, cherche son débouché le plus important dans la fabrication du verre, qui entraîne une consommation fort élevée de combustible et trouve des conditions favorables à sa bonne marche dans le Nord du pays. Parmi les vitrioleries qui concourent à une production nationale de 120 000 t. d'acide, — pour 130 000 t. de sulfate, — et dont certaines se groupent autour de Paris, Lyon, Marseille, parce qu'une agglomération importante offre toujours une foule de petites industries consommatrices de produits chimiques, nous indiquerons, en deux points extrêmes du territoire : Hautmont et Marseille-l'Estaque, qui se signalent par la mise en œuvre du procédé Hargreaves : action, sur le sel mis en briquettes, d'un mélange d'anhydride sulfureux et d'air, qui n'impose ainsi à l'entrée dans l'usine que des produits solides, débarqués, pour l'Estaque du moins, sur le quai même de l'usine, sel des marais de la côte méditerranéenne, pyrites espagnoles.

Cette industrie — acide muriatique et sulfate — est de celles dont certains économistes prévoient le très prochain déclin : la verrerie semble, en effet, revenir — surtout depuis le développement des procédés mécaniques pour le verre à vitres — à l'emploi du carbonate de soude, qui donne des pâtes plus fluides que le sulfate ; enfin, par une

sorte de paradoxe pour les techniciens qui ont fait leurs débuts dans l'industrie vers 1895, les usines productrices de gaz chlore, disposant d'hydrogène électrolytique, étudient aujourd'hui la fabrication de l'acide chlorhydrique de synthèse, qui tendrait au déplacement des usines vers les régions riches en houille blanche.

Quant à l'acide azotique préparé au départ du nitrate chilien, sa fabrication est nettement en régression et ne peut lutter contre les procédés dérivés de la réaction de Kuhlmann (oxydation de l'ammoniac), qui, aujourd'hui en plein essor, ont été conduits, — nous le montrerons bientôt — à utiliser les gaz de fours à coke et ainsi à faire de cette industrie l'annexe des cokeries importantes qui se groupent, au Nord, sur le plus important de nos bassins houillers.

II

Depuis 1910, l'industrie française ne compte plus de ces soudières, type Leblanc, qui, calcinant un mélange de sulfate de soude, de calcaire et de charbon, constituaient des annexes de vitrioleries importantes et, pour opérer dans des conditions favorables, oxydaient l'acide chlorhydrique des fours à sulfate et livraient le chlore sous la forme de chlorures décolorants. Malgré l'utilisation des « charrées », la lutte était devenue chaque année plus rude contre les soudières modernes qui exploitaient la méthode Solvay, mise en œuvre depuis 1896 au Salin-de-Giraud. Et c'est la raison pourquoi la *Compagnie de Saint-Gobain* avait monté la soudière de « la Meurthe », en 1906, cent ans après l'installation de l'usine de Charlefontaine, qui s'était transférée, en 1830, à Chauny.

Demandant, comme matières premières, du gaz carbonique, de l'ammoniac (en majeure partie récupérable) et du sel marin ou du sel gemme, les soudières Solvay ont pour lieu d'élection une saline, si possible au voisinage d'un banc de calcaire : les grandes lignes du procédé indiquent, en effet, l'action d'un courant d'anhydrique carbonique sur une saumure tenant 270 gr. de sel et 70 gr. d'ammoniac au litre, le bicarbonate produit dans la réaction étant décomposé ensuite par simple élévation de température ; si bien que la fabrication d'une tonne de carbonate marchand demande 1 800 kg. de chlorure sodique, 1 300 kg. de calcaire et 10 kg. d'ammoniac.

La production nationale des « soudes commerciales » (soude électrolytique mise à part) est assurée, à l'heure présente, par cinq usines : trois sur les bancs de sel de Meurthe-et-Moselle, une sur le Salin-de-Giraud, la dernière vers les poches de sel du Pays basque.

Desservis par le canal de la Marne au Rhin, la Meurthe et la voie ferrée Nancy-Strasbourg, les gisements du Saulnois couvrent 14 000 ha., font l'objet de vingt et une concessions, alimentent seize

salines, — Les Aulnois, Bosserville, Maixe, Portieux, Rosières, la Sablonnière, Saint-Laurent-Charmel, Sainte-Valdrée, Sommerviller, Tomblaine, — et approvisionnent les trois soudières : Dombasle-sur-Meurthe, Varangéville et Laneuveville. La première reçoit le sel d'Haraucourt, la seconde d'Art, la troisième de Saint-Nicolas, chacune de ces salines utilisant à la fabrication du « raffiné » l'excédent des saumures qui figurent à leur actif respectivement pour 400 000, 55 000 et 62 000 t. Le calcaire vient en majeure partie des bancs de Laxou.

Au Salin-de-Giraud, non loin des ateliers de la *Compagnie d'Alais, Froges et Camargue*, l'usine Solvay, dont la production moyenne s'est longtemps maintenue à 30 000 t. de carbonate pour 36 000 de soude caustique, couvre une centaine d'hectares. Elle reçoit le sel du marais voisin — l'un des plus gros producteurs de la côte méditerranéenne (130 000-140 000 t. par campagne) — et le calcaire des carrières de Port-Miou (Cassis), son approvisionnement en eaux ammoniacales étant assuré par les usines à gaz de la région.

Le groupe des salines basques — Briscous, Urcuit, Mouguerre — a provoqué, en 1917, la création d'une soudière en bordure de l'Adour, à 2 km. en amont de Bayonne. Mais, assez puissants sans doute pour suffire à une usine donnant chaque jour de travail de 150 à 200 t. de carbonate, les bancs de sel du Sud-Ouest ne se prêteront jamais, du moins si l'on en juge par les résultats acquis, au développement d'ateliers comparables à ceux de Varangeville, de Dombasle ou de La Madeleine. Des carrières assez proches permettraient cependant un approvisionnement régulier en calcaire, l'ammoniac venant, non seulement de cokeries comme celles du Boucau, mais aussi d'usines de synthèse : Toulouse ou Soulom.

Pour l'année 1931, on fixe la production nationale du carbonate de soude à 500 000 t., celle de l'alcali caustique à 35 000, une importante fraction sortant déjà des usines qui concentrent les lessives cathodiques des appareils d'électrolyse du chlorure sodique pour la fabrication du gaz chlore.

Les potasses commerciales, carbonate et oxyde, ne présentent pas pour l'industrie chimique et la vie domestique la même importance que les produits correspondants du sodium, mais l'agriculture les consomme en très fortes quantités, et c'est ainsi que, disposant seulement du chlorure extrait des eaux mères du Salin-de-Giraud et tributaire par conséquent des producteurs allemands, propriétaires des mines de Stassfurt, notre agriculture, tout en poursuivant un développement régulier, a ignoré jusqu'en 1920 les rendements obtenus par les cultivateurs saxons ou prussiens pour la betterave sucrière et par les paysans de Silésie ou de Brandebourg pour les plantes à tubercules. En ramenant dans le patrimoine national les gisements potas-

siques du Haut-Rhin, la victoire de nos armes a rétabli l'équilibre dans une telle mesure que le traitement des eaux concentrées des chotts tunisiens, comme la Sebka el Melah, est devenu sans intérêt commercial dès 1919.

Le bassin du Haut-Rhin s'étend, du Nord au Sud, de Munwiller à Mulhouse, sur une longueur de 20 km. et, de l'Ouest à l'Est, de Bertschwiller au canal du Rhône, sur une largeur de 16 km. Limité dans sa production par le *Kali-Syndicat*, qui évitait ainsi une concurrence dangereuse pour les minerais de Stassfurt, d'ailleurs plus difficiles à traiter que la sylvinite alsacienne, le bassin de Mulhouse ne donnait en 1913 que 350 000 t. de sels bruts : en 1929, les statistiques les plus sûres en attribuaient déjà 2 215 000 aux Mines Domaniales (12 puits équipés) et 920 000 au groupe de Kali-Sainte-Thérèse (4 puits). Les géologues évaluant à 1 800 millions de t. la puissance du bassin, les ingénieurs estiment qu'une extraction quotidienne de 26 000 t. est à envisager dans un avenir assez prochain. L'agriculture reçoit ainsi des six installations qui pratiquent le traitement physico-chimique de la sylvinite — Amélie, Fernand, Théodore, Marie-Louise, Alex, Ensisheim — des engrais à 12-16 p. 100 ou à 18-20 p. 100 de potasse, et l'industrie des sels concentrés à 92 ou à 98 p. 100 de chlorure alcalin. En évaluant, en sel à 50 p. 100 de potasse, la capacité de production des six usines précitées à 20 000 t. quotidiennes, on a indiqué, pour l'année 1930, une extraction totale de 3 137 000 t. de sylvinite brute, ayant abouti à la fabrication de 1 550 000 t. de sels marchands, soit 505 000 t. de potasse pure (consommation nationale : 195 000 t., contre 218 000 en 1929), les principaux centres étant Wittelsheim (concession Amélie), Wittenheim (concession Reichsland), Merenheim (concession Sainte-Thérèse), Ensisheim (concession Rodolphe), Bollweiler (concession Marie-Louise), Lutterbach (concession Max) et Rulisheim (concession Prince-Eugène).

Il est à rappeler ici qu'une « petite industrie chimique » s'est greffée sur celle des potasses : la séparation du brome qui se rassemble dans les eaux mères (3 kg. par mètre cube). Les colonnes Kubierschky montées sur les concessions Amélie et Rodolphe (Ensisheim) suffisent à une production annuelle de 250 t., qui couvre largement nos besoins.

III

L'industrie de la « gazéification » de la houille présente deux catégories d'usines. Les unes s'adressent à des charbons riches à 30-35 p. 100 de matières volatiles et susceptibles de fournir un « gaz » de grand pouvoir éclairant, fût-ce même avec les anciens becs papillon ; le coke, spongieux et friable, qu'elles retirent des cornues est un sous-

produit employé au chauffage domestique ou dans les feux de forge : ce sont les *usines à gaz*, multipliées depuis la Restauration et qui se dressent aux portes de toute bourgade de quelque importance. Les autres, les *cokeries*, qui ont fait leur apparition en France en 1854, tendent à la production du coke métallurgique, compact et résistant, pris comme réducteur des minerais de fer dans les hauts fourneaux ; les produits gazeux de la distillation sont débarrassés de tous les carbures (benzène, naphtalène, anthracène), comme nous l'avons indiqué plus haut, et, dans un grand nombre d'unités, ils ne servent qu'en partie au chauffage des cornues ; les cokeries se satisfont de charbons à 25-20 p. 100 de matières volatiles. Enfin, exception faite pour des installations comme celles de Paris, de Lyon et de quelques autres grandes villes, on voit les usines à gaz récupérer surtout les goudrons, négliger les benzols et vendre les eaux ammoniacales ; les cokeries, au contraire, utilisent sur place l'ammoniaque pour le transformer en sulfate et soumettent les goudrons à la distillation pour en séparer les divers éléments ; enfin, elles s'annexent un atelier de traitement des benzols, recueillis par lavage des gaz à l'huile lourde. Déjà, et tout en reconnaissant que la différence qui sépare les cokeries des usines à gaz proprement dites va en s'atténuant et tend à la création d'un type mixte, — la cokerie gazière, avec fours munis de tous les appareils de récupération des sous-produits à livrer directement et sous leur forme définitive à la consommation, — nous ne retiendrons ici, au compte de la grande industrie chimique, que les cokeries proprement dites.

Qu'on nous permette de reprendre quelques points, d'ordre technique, signalés au début de cette étude, au sujet de la *Société des mines d'Anzin*. En moyenne, une tonne de charbon à 20-25 p. 100 de matières volatiles fournit directement 600 kg. de coke, et, si l'on rapporte les résultats d'exploitation à une « batterie » de cent fours, on trouve, pour un « travail » quotidien de 625 t. de houille, avec 375 000 kg. de coke pour hauts fourneaux :

3 100 kg. de benzol,
3 500 kg. de goudron brut,
1 700 kg. d'ammoniaque,
et 175 000 m³ d'un mélange gazeux, combustible, où domine l'hydrogène.

Traité dans un atelier spécial, le goudron est fractionné en huiles légères, huiles carboliques (phénols), huiles lourdes (créosotes et naphtalène), huile d'anthracène et brai, alors que l'ammoniac, reçu dans des eaux acides, est retenu sous la forme de sulfate, engrais riche à 20 p. 100 d'azote. Le gaz soigneusement « débenzolé » ne peut s'utiliser en totalité dans l'usine même au chauffage des cornues, et nous avons indiqué son emploi, récent en France, à l'éclairage urbain ;

la cokerie dispose donc d'un « excédent », mélange riche en hydrogène (50 p. 100) et en méthane (25 p. 100), ce dernier carbure pouvant, par la suite, se « pyrogéner » ou être repris dans certaines conditions par la vapeur d'eau, de telle manière qu'on trouve en lui une nouvelle source *d'hydrogène*. Or, des deux éléments qui entrent dans la composition de l'ammoniac, l'hydrogène est de beaucoup le plus coûteux, le second, l'azote, trouvant dans l'atmosphère une source inépuisable. Devant la consommation sans cesse croissante des engrais azotés, on comprend qu'une batterie de fours de quelque

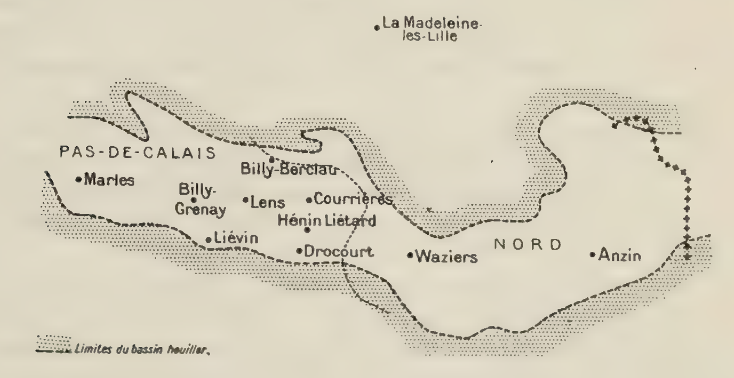


Fig. 2. — Emplacement des usines qui, sur le bassin houiller du Nord, emploient a la synthèse de l'ammoniac l'hydrogène du gaz de cokerie.

Fig. extraite de P. Baud, *L'industrie chimique en France*, Paris, Masson, 1932, p. 369.

importance soit conduite à réaliser la synthèse de l'ammoniaque et à figurer, à double titre, parmi les producteurs de sulfate, puisqu'elle en obtient aussi, comme toute usine à gaz puissante, avec les eaux alcalines venant du barillet ou laveur à eau (ammoniac de récupération). Qu'il lui suffise de liquéfier cet ammoniac, au lieu de le transformer en sel, et de l'envoyer, en bouteilles d'acier étiré ou en wagons-citernes, à des usines spéciales disposant d'appareils pour l'oxydation, le nouveau mode d'exploitation sera d'autant plus rémunérateur que les frais de transport seront plus réduits : l'industrie de l'*acide azotique* « de synthèse », comme celle du *nitrate de chaux* plus rapidement assimilable que le sulfate ammoniacal, est ainsi appelée sur les lieux même de l'extraction du charbon ou dans leur voisinage immédiat. Un dernier point : le fractionnement des gaz dans une colonne, type Georges Claude, permet encore de recueillir, par tonne de charbon gazéifié, 3 m³ d'éthylène, qu'on absorbe par l'acide sulfurique pour saponifier ensuite l'éther-sel obtenu et aboutir, par ce processus, à la synthèse de l'*alcool éthylique*, alors qu'au

départ du « gaz pauvre », mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène que donne la vapeur d'eau en passant sur du coke au rouge, en réalisant une catalyse sous pression, on obtient l'*alcool méthylique* et le *formol*....

Ces dernières formes d'industries *dérivées de la cokerie* constituent les plus gros progrès de la chimie française au cours des douze années qui viennent de s'écouler, si bien que les deux arrondissements minéralogiques d'Arras et de Douai comptent respectivement 1 380 et 560 fours en service régulier, sur le bassin houiller de France le plus riche. Qu'elles préparent du gaz à l'eau avec leur coke, qu'elles oxydent l'ammoniac ou qu'elles reçoivent l'hydrogène de batteries qui donnent chaque année 120 000 t. de goudron brut, certaines apportant un concours à l'éclairage de Cambrai, de Valenciennes, de Lille, on rencontre :

1° Dix usines d'ammoniac synthétique qui mettent en œuvre : trois, le procédé Claude (Billy-Grenay, Liévin, Waziers) ; cinq, la méthode Casale (Hénin-Liétard, Drocourt, Lens, Anzin, Marles), et deux, le procédé de la *Nitroglène Engineering Corporation* (Courrières, La Madeleine) (fig. 2) ;

2° Trois fabriques d'alcool méthylique (Béthune, Lens, Courrières) ; une fabrique d'alcool éthylique et d'éther (Lens) ;

3° Trois usines d'acide azotique par oxydation de l'ammoniac (La Madeleine, Billy-Berclau, Chauny, cette dernière recevant l'ammoniac de la *Compagnie d'Aniche*).

L'industrie française de l'ammoniaque synthétique est encore représentée dans quatre usines : à *Roche-la-Molière* (Loire), sur le bassin de Saint-Étienne ; à *Grand-Quevilly*, à l'extrémité de la banlieue rouennaise, où la *Société de La Grande-Paroisse* a équipé des unités de catalyse, la position des ateliers, en bordure de la Seine, favorisant en effet les *Hauts Fourneaux de Caen* pour la réception, sans transbordement coûteux, des charbons anglais (année moyenne, 200 000 t.) ; à *Soulom* (Hautes-Pyrénées), où les centrales de Luz-Saint-Sauveur et de Gèdre offrent l'énergie électrique à si bas prix que la consommation de 5 kw. par m³ d'hydrogène n'y rend pas prohibitif un mode de préparation jugé ailleurs trop onéreux — l'usine ne reçoit de l'extérieur que du calcaire, du carbonate de soude et de l'eau, et livre à la consommation des nitrates alcalins ou alcalino-terreux ; enfin à *Toulouse*, où l'Office National de l'Azote retire l'hydrogène du gaz à l'eau, ses diverses unités qui reçoivent le coke et le charbon du Tarn ou de l'Aveyron, le gypse de l'Ariège et les pyrites de Bordeaux occupant un emplacement qui pouvait sans doute se défendre dans le cas d'une poudrerie, mais que n'auraient jamais choisi un particulier ou un groupe d'industriels averti et soucieux de rémunérer le capital engagé. En fait, si nous séparons l'ammoniac

de l'acide azotique auquel conduit son oxydation, la capacité de production, pour le sulfate, se répartit sensiblement ainsi :

Usines employant la méthode Georges Claude	....	125 000 t.
— — Casale	....	117 000 t.
Office National de l'Azote	....	160 000 t.

La consommation de nitrate de soude a atteint 340 000 t. en 1930, celle du sulfate ammoniacal, 360 000, celle du nitrate de calcium, 62 000, et la puissance des différentes unités équipées pour la fabrication de l'acide azotique s'évalue à 55 000 t. Mais qu'on nous permette d'y insister en terminant : à l'origine de ces fabrications (ammoniaque, acide azotique, sulfate et nitrates pour l'agriculture), on trouve l'hydrogène, dont, à de très rares exceptions près, on ne s'assure une production à bas prix qu'au voisinage des batteries de distillation. Ainsi se découvre, en pleine lumière, le *rôle du charbon* dans le développement des dernières formes de la grande industrie chimique, rôle qui s'accentue chaque année davantage, le carbone offrant, non seulement, comme dans le passé, une source de chaleur et, par suite, d'énergie, mais encore un élément, au sens strict du mot, prêt à entrer, par voie de synthèse, dans une foule de combinaisons. Il semble que l'on puisse ainsi prévoir, dans un avenir peu éloigné, une « concentration » d'usines chimiques sur les lieux d'extraction du charbon : carburants venus de la « liquéfaction » de la houille, alcool méthylique ou éthylique, solvants chlorés, formol, industries de l'azote. Et, malgré tous les efforts de ses techniciens, l'industrie française aura à subir ce lourd handicap : la pauvreté de nos gisements houillers dont la puissance ne peut subir la comparaison avec celle des gîtes qui mettent chaque année 300 millions de t. à l'actif des industries extractives de l'Allemagne, de l'Angleterre ou des États-Unis.

PAUL BAUD.
(Chargé d'Enseignement à la Sorbonne.)

LA BRESSE SEPTENTRIONALE
ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE HUMAINE

Entre les gras pâturages de la vallée du Doubs au Nord, les coteaux calcaires du Jura à l'Est, les rives verdoyantes de la Saône à l'Ouest s'étend un vaste plateau mamelonné et au relief indécis : la Bresse septentrionale. Au Sud, rien ne la distingue naturellement de la Bresse de l'Ain. Les cours de la Seille et de la Vallière ne forment qu'une frontière politique, qui, jusqu'à Henri IV, séparait le Royaume de France des possessions du duc de Savoie. Ces vallées du Doubs, de la Saône et de la Seille constituent des zones de transition et d'échanges. Deux caractères opposent nettement l'intérieur aux régions voisines. Les petits champs entourés de buissons, les lignes de saules et de peupliers le long des ruisseaux, les bois qui barrent l'horizon, les grands arbres sous lesquels se blottissent les maisons en pisé donnent une impression de bocage, et c'est le premier trait original. Le deuxième est cette impression d'humidité générale et persistante que l'on ressent devant le réseau serré de ruisselets, l'abondance des étangs, le lacis compliqué des fossés. Le paysage agricole bressan présente donc un aspect spécial qui est dû aux conditions naturelles, et plus particulièrement au sol.

Le sol, dépourvu de pente générale, est constitué par des couches d'argile et de sable, que masque d'ordinaire un tapis de limon jaune. Du point de vue cultural, ce dernier n'est riche ni en potasse, ni en calcaire. Son élément essentiel, l'argile imperméable, rend le labour pénible. Lorsqu'il est plus sablonneux, comme autour de Louhans et de Bletterans, il se travaille mieux. Avant tout travail agricole, il fallut abattre les forêts qui couvraient le sol, il fallut lutter contre l'eau. Les défrichements commencèrent au moyen âge et durèrent jusqu'à la fin du XIXe siècle : en 1666, la moitié du pays était « essartée » : en 1780, les deux tiers à peu près. Cette conquête s'accompagna d'une exploitation intensive du bois. L'eau fut, elle aussi, activement exploitée, grâce à la création d'étangs empoissonnés qui jouèrent jusqu'au milieu du XVIIIe siècle un grand rôle dans l'économie paysanne. Après 1750, le nombre d'étangs diminua, et la décadence de ces centres de pisciculture est totale aujourd'hui. L'assainissement des terres cultivables, absolument nécessaire à cause de leur humidité, s'effectue au moyen de fossés et de rigoles soigneusement entretenus. Ainsi, tandis que l'exploitation de la forêt et des étangs perdait toute importance, l'agriculture devenait peu à peu la ressource principale.

I. — L'évolution de l'économie rurale

L'ancienne économie[1]. — Comme beaucoup d'autres régions françaises, la Bresse, sous la monarchie absolue, a vécu sur elle-même. Le maïs et le sarrasin, introduits au début du XVIIe siècle, ne modifièrent pas la physionomie agricole du pays ; ils furent incorporés à la sole des plantes sarclées, avec le millet et le panis. Une autre sole comprenait les céréales : blé et surtout seigle. Dans quelques villages, une troisième sole était en jachère ou en navette. La contrée produisait à peu près tout ce dont elle avait besoin : grains, chevaux, bétail bovin, porcs, volailles ; la navette et le chanvre fournissaient l'huile et la toile. La principale denrée d'exportation était le blé, expédié dans l'Est, et surtout à Lyon. Grâce aux efforts de l'administration et par suite de la hausse des prix, cette céréale, pendant le XVIIIe siècle, progressa au détriment du seigle[2]. L'apparition de cultures nouvelles sous Louis XVI ne modifia en rien une économie rurale fondée sur le froment.

Les transformations. — Avec le XIXe siècle, trois sortes de plantes obtinrent droit de cité : la pomme de terre, les racines, les fourrages artificiels. La pomme de terre s'étendit d'abord dans les vallées de la Saône et de la Seille sur les sols légers qui lui conviennent. Dès 1860, elle occupait dans ces zones de bordure des surfaces plus considérables que le maïs. Au centre du pays, les conditions de sol lui étaient bien moins favorables ; aussi ne s'y développa-t-elle que vers 1900, lorsque se répandit la rude espèce « Volthmann ». Les betteraves commencèrent à être cultivées sous le Premier Empire ; c'était la variété sucrière, cantonnée aux environs de Chalon et dans la vallée du Doubs. Les betteraves fourragères et les rutabagas ne progressèrent que dans la deuxième moitié du XIXe siècle, lorsque le perfectionnement de l'outillage permit des labours plus profonds, lorsque l'introduction dans toute la région d'un bétail plus fort et plus exigeant comme nourriture obligea les fermiers à rechercher une alimentation plus abondante et plus nutritive. Ce fut pour les mêmes raisons que les fourrages artificiels conquirent lentement la sole de jachère. Dès 1838, le trèfle est signalé dans les cantons du Centre[3]. L'importance prise par l'élevage à partir de 1890 explique sa généralisation dans l'intérieur de la Bresse, qui ne possède que de médiocres prairies naturelles.

Tandis que timidement les cultures fourragères prennent place

1. C. 2887 Reg., Arch. dép. Côte-d'Or.
2. C. 84, Arch. dép. Côte-d'Or.
1. Ragut, *Statistique du départ. de Saône-et-Loire*, Mâcon, 1838.

dans le traditionnel système agricole, la navette et le chanvre reculent nettement après 1850. Le développement de l'éclairage au pétrole, l'arrivée à Marseille de produits oléagineux exotiques, la concurrence de la grande industrie textile, qui fournit à bon compte des étoffes plus jolies que celles que tissent les ateliers locaux, sont les causes principales de cette décadence. En 1900, il n'y a plus de champ de navette, sauf à la limite du plateau bressan et de la vallée de la Saône (du côté d'Ouroux et de Saint-Christophe). Quant au chanvre, on se contente de cultiver dans chaque ferme les quelques plants nécessaires aux besoins de l'exploitation.

Par contre, deux plantes très anciennement cultivées, le blé et le maïs, se développèrent au cours du XIXe siècle, alors que toutes les autres céréales perdaient du terrain. Le rôle de l'administration, les prix de vente rémunérateurs ont permis au froment de réaliser un double progrès. De 1837 à 1886, on constate l'accroissement des espaces qu'il occupe (le gain est de 5 000 ha.). A partir de cette date, le paysan se contente d'améliorer les rendements, grâce à l'emploi des engrais chimiques (14 hl. à l'ha. en 1886, 18 hl. en 1908). L'augmentation pour le maïs a été réalisée en trois étapes. En 1852, il couvre 4 000 ha. de plus qu'en 1837 [1] : c'est que, dans l'alimentation du Bressan, il remplace de plus en plus la farine de seigle et de sarrasin. Puis, entre 1852 et 1886, ses rendements deviennent plus élevés, atteignent 20 hl. à l'ha. Enfin l'importance prise par l'élevage de la volaille après 1886 fait gagner au maïs 2 200 ha. en vingt ans [2].

Les cultures fourragères et les deux céréales riches ne purent donner des résultats satisfaisants qu'au moment où le primitif outillage fut modifié. A partir de 1890, l'araire qui égratignait le sol fut remplacé par une charrue de fer, avec ou sans roues ; elle permet de labourer à 15 ou 20 cm. de profondeur. Après quelques tâtonnements, le paysage agricole prit l'aspect qu'il a aujourd'hui. Aux sillons larges, on a peu à peu substitué, pour toutes les cultures, des sillons étroits qui permettent de mieux assainir les terrains. Tous les champs sont fragmentés en pièces. Les monotones étendues labourées en plate apparaissent seulement au Nord, dans la vallée du Doubs, et à l'Est, autour de Bletterans.

L'évolution récente. — Ainsi armée, l'agriculture bressane va subir, à partir de 1910 surtout, de profondes transformations, hâtées par la Guerre. Sans doute, les vieux assolements biennaux et triennaux subsistent, mais la jachère est presque partout remplacée par des fourrages artificiels, et l'assolement quadriennal, dans lequel les

1. Lucien GUILLEBOUT, *Notes et remarques sur la Bresse louhannaise*, Louhans, 1889.
2. DUC, *Cours d'agriculture*, Louhans, 1910.

plantes fourragères tiennent une grande place, est pratiqué par plusieurs exploitations. En effet, les bénéfices donnés par l'élevage ont eu pour conséquence le développement considérable de toutes les cultures qui servent à l'alimentation du bétail. D'autre part, la crise de main-d'œuvre a amené le recul des cultures qui demandent de nombreux soins et qui sont peu rémunératrices. Aussi la diminution des surfaces en blé est-elle générale depuis la Guerre dans toute la région (28 000 ha. en 1912 ; 20 000 ha. en 1927). Elle affecte avant tout les cantons du Nord, de l'Est et plusieurs parties du Centre (le Louhannais), qui se consacrent de plus en plus à l'élevage des bovins. Dans les vallées de la Saône et de la Seille, le recul est dû au développement des cultures potagères. La décadence du maïs est encore plus frappante (17 000 ha. en 1912 ; 10 000 ha. en 1927 [1]). L'insuffisance de la main-d'œuvre salariée oblige beaucoup de fermiers à remplacer cette plante par des céréales d'hiver ou des fourrages artificiels. Pommes de terre et racines prennent une place de plus en plus importante dans la sole des plantes sarclées. La diminution est surtout sensible au Nord et à l'Est, où l'élevage du bétail prime tout ; elle est aussi très forte dans les régions de Louhans et de Montret ; néanmoins le blé de Turquie continue à y couvrir de vastes étendues, parce que l'élevage de la volaille est prépondérant dans ces cantons.

La médiocrité des prairies dans le Centre, la crise de main-d'œuvre, l'importance prise par le cheptel bovin ont amené une extension générale des fourrages artificiels. C'est le trèfle, mieux adapté aux sols argileux, que l'on cultive, sauf sur quelques terrains calcaires semés en luzerne et en sainfoin. En somme le blé et le maïs, qui, en 1912, couvraient 52 p. 100 de l'ensemble des labours bressans, n'en couvraient plus en 1927 que 37 p. 100. Les cultures fourragères occupaient, avant 1914, 23 p. 100 des surfaces arables ; en 1927 le pourcentage était de 31. L'orientation de l'agriculture vers « les spéculations animales [2] » est donc nettement marquée. Elle est encore mieux mise en lumière par le développement des prairies. Depuis le début du XXe siècle, aux gras pâturages des vallées, « aux prés bâtards » situés sur les pentes des mamelons s'ajoutent des herbages créés par les paysans (25 000 ha. de pâtures en 1912 ; 30 000 en 1927). L'augmentation s'est surtout fait sentir dans les régions du Centre, où le tiers des terres de chaque exploitation est en prés. Le long de la Saône, la proportion change : trois cinquièmes en labours, deux cinquièmes en prés, parfois même moitié et moitié. Ainsi, dans toute la Bresse, l'agriculture s'est mise au service de l'élevage.

1. *Statistiques cantonales*, série M, Arch. dép. Saône-et-Loire.
2. Douaire, *Monographie agricole du Jura*, Lons-le-Saunier, 1925.

II. — Les produits de l'agriculture

Quels sont les produits qui ont permis aux paysans de Bresse d'acquérir une aisance inconnue au XIXe siècle ? Où vont ces produits ? Il faut insister, d'abord, sur les ressources que donnent les bêtes de l'étable et les animaux de basse-cour.

Le troupeau bovin et les porcs[1]. — La petite et robuste race bressane n'existe plus aujourd'hui. Dès 1850, on avait tenté, sans succès, de la croiser avec des bêtes comtoises. Vers 1890, la race montbéliarde et la race charolaise font leur apparition, l'une au Sud du Doubs, l'autre dans la vallée de la Saône. A la même époque, dans l'intérieur du plateau, se répand une espèce pie-noire, dérivée de la Fribourgeoise. Le seul résultat appréciable de cette première transformation fut que l'on gagna sur le poids des bêtes.

A partir de 1900, la tachetée pie-rouge, fusion de la Montbéliarde et de deux races suisses, progresse dans le Centre de la Bresse. Ses médiocres qualités laitières obligèrent les éleveurs louhannais à importer en 1908-1910 des génisses hollandaises qui, d'ailleurs, disparurent rapidement. Et peu à peu la plus grande partie du cheptel bressan devint pie-rouge. Actuellement, grâce aux importations massives de veaux, les quatre cinquièmes du troupeau bovin sont composés d'animaux tachetés, au standard plus ou moins pur. Les meilleurs spécimens se rencontrent dans les cantons de Pierre et de Verdun au Nord ; dans ceux de Beaurepaire et de Louhans au Centre. D'après les statistiques, ce troupeau est en légère diminution par rapport à 1912. C'est que les bœufs sont moins nombreux, par suite du morcellement des fermes. Pour les vaches, les effectifs demeurent à peu près stationnaires, sauf dans les cantons du Nord-Ouest, où ils ont légèrement augmenté, à cause du développement de l'industrie laitière, et sauf dans les régions de Tournus et de Chalon, où ils ont baissé : la première de ces régions se dépeuple, l'autre s'oriente vers la culture maraîchère. En ce qui concerne les élèves, la décroissance, quoique faible, est générale ; seuls les environs de Verdun et de Bletterans sont en progrès, parce qu'ils se spécialisent dans la production des génisses. Pour les autres parties de la Bresse, la diminution est, en fait, plus apparente que réelle ; il passe autant d'élèves qu'autrefois dans les étables, mais ils y séjournent moins longtemps, les animaux d'un an étant très recherchés par les maquignons.

L'élevage bovin donne une autre source de profits : l'industrie laitière. De tout temps, on a transformé la crème du lait en beurre ;

1. Couillerot, *L'élevage dans la Bresse louhannaise* (*Bulletin de l'agriculture du Louhannais*), Louhans, 1926.

cette pratique est encore courante dans le Centre. Les vallées du Doubs et de la Saône, les cantons proches du Revermont s'orientent vers la production du lait destiné aux fromageries. Ces dernières ont d'abord été créées dans les villages voisins du Jura, le domaine d'élection pour les fruitières. De proche en proche, et surtout depuis la Guerre, cette industrie a gagné les régions précitées où l'élevage du gros bétail est prépondérant.

Comme la race bovine, la race porcine bressane a été modifiée, au xxe siècle, par des croisements. Actuellement, les porcs anglais sont assez nombreux dans les cantons de Beaurepaire et de Louhans. A l'Est on rencontre beaucoup de porcs pigmentés, très précoces, qui descendent de truies bressanes croisées avec des verrats craonnais. Le morcellement des fermes, les soins délicats que réclament les bêtes, les risques auxquels le paysan s'expose ont amené le déclin général, bien que léger, de cet élevage. Néanmoins, il tient encore une grande place dans les exploitations du Centre, qui produisent beaucoup de porcelets.

L'élevage de la volaille[1]. — D'ailleurs dans le Centre, le très ancien élevage de la volaille, moins aléatoire et tout aussi rémunérateur que celui des porcs, est d'une importance capitale. Le développement des voies ferrées au cours du xixe siècle l'avait fait devenir considérable. Depuis la Guerre, l'augmentation du nombre des petits propriétaires, les gros bénéfices réalisés ont accru les effectifs des basses-cours. En effet, les agriculteurs tiennent le plus de volailles qu'ils peuvent, et cela pendant toute l'année. Aussi, alors qu'en 1910 on vendait 350 000 poulets sur le marché de Saint-Germain-du-Plain, en 1929 on en a vendu 520 000. Ces volatiles ont, pendant la première partie de leur existence, une totale liberté de mouvements, une alimentation lactée et riche en farine ; ils sont ensuite gavés d'une manière intensive pendant une quinzaine de jours. Les variétés les plus fines se trouvent aux environs de Louhans et de Saint-Germain-du-Bois ; dans le canton de Beaurepaire, l'engraissement est moins soigné. Le long de la Saône et du Doubs, l'élevage de la volaille vient loin derrière celui des bovins, qui, favorisé par les conditions naturelles, exige moins de soins et rapporte autant.

Par suite, si nous examinons les revenus fournis par ces diverses espèces animales, il convient de faire une distinction entre les fermes de l'intérieur et celles des bords de la Saône. La volaille représente, dans les premières, la moitié des ressources ; dans les autres, le neuvième. Ces dernières réalisent le gros de leurs bénéfices sur les bêtes de l'étable et sur le lait. Quoi qu'il en soit, c'est l'élevage, celui des bovins

1. *La Volaille de Bresse* (*Bull. de la Société d'Agriculture*, Louhans, juillet 1913).

ou celui des animaux de basse-cour, qui, dans la Bresse entière, domine toute l'économie.

Les cultures maraîchères[1]. — Quelques parties de la contrée ont subi une évolution différente. A vrai dire, les jardins situés autour de Verdun, de Bletterans, de Cuisery, gros bourgs-marchés, jouent un rôle strictement local. Au contraire, dans les environs de Louhans et de Chalon, des surfaces importantes sont consacrées à la culture maraîchère : 160 ha. dans la première région, 290 ha. dans la deuxième. Cette forme spéciale d'agriculture est toute récente, puisque, en 1912, les plantes potagères ne couvraient que 60 ha. dans le Louhannais, 50 ha. dans le Chalonnais. Ce sont les conséquences économiques de la Guerre qui ont déterminé d'étonnants progrès. Pour obtenir des légumes en grosses quantités, il faut qu'un certain nombre de conditions soit réalisé. D'abord, des conditions de sol : les exploitations maraîchères se trouvent, le plus souvent, sur des alluvions argilo-sableuses, faciles à travailler, mais peu fertiles. Les jardiniers remédient à l'insuffisance des conditions naturelles, en employant le fumier de ferme à raison de 80 t. à l'ha., les engrais chimiques, comme le sulfate d'ammoniaque et les scories. La culture maraîchère réclame, en outre, un matériel perfectionné : ce sont des châssis (10 paires par are) qui servent pour les plantes hâtives et délicates ou pour les semis ; c'est tout un système d'arrosage perfectionné, qui assure aux jardins une ration d'eau suffisante et régulièrement distribuée grâce à la moto-pompe, aux tuyaux de caoutchouc ou de fonte, à la lance et au tourniquet. La préparation du terrain s'effectue avec la grosse bèche, la charrue à bras, parfois les motoculteurs et les « brabants doubles ».

Chaque planche porte d'ordinaire quatre ou cinq récoltes par an, avec des rendements très variables. Les produits cultivés sont à peu près partout les mêmes : diverses espèces de choux, pois, haricots. Néanmoins, Branges se spécialise dans les carottes et les melons ; Louhans, dans les épinards et les poireaux ; les environs de Saint-Marcel, dans les pois, les fraises et les asperges. La vente se fait par l'entremise d'expéditionnaires et surtout par les coopératives ; il y en a deux à Louhans, une — la plus importante — à Saint-Marcel. Cette union groupe 200 membres, possède un magasin de vente à Paris, un autre à Lyon. Une série d'organismes annexes : fabrique de conserves, scierie, vannerie, sont sous sa dépendance. C'est une entreprise d'allure très moderne, qui, grâce à la solidarité de tous ses membres, a su s'adapter aux circonstances. L'œuvre réalisée à Louhans est moins brillante, à cause de l'esprit particulariste.

1. Braye, *La culture maraîchère dans le Louhannais* (*La Vie agricole et rurale*, 6 mars 1926, p. 145-150).

Le développement de cette culture a entraîné des modifications d'ordre physique et d'ordre humain. Au Sud de Chalon, dans la banlieue de Louhans, le traditionnel paysage bressan a été transformé : jardins impeccables, murs-écrans, maisons pimpantes et fleuries remplacent les champs et les buissons, les demeures basses et humbles. Les maraîchers, s'intéressant aux derniers perfectionnements, sachant sélectionner avec art leurs semences, forment une élite agricole. Gagnant beaucoup (l'are rapporte 1 000 fr. bon an, mal an), ils constituent une élite d'argent. Néanmoins, malgré ces belles apparences, bien des jardiniers redoutent une crise qui serait causée, soit par les maladies, soit surtout par la mévente. C'est pour parer à cette menace que l'Union maraîchère de Saint-Marcel a créé une fabrique de conserves, régulatrice de la production.

Les débouchés de ces produits. — Les ventes du bétail bovin et du bétail porcin s'opèrent dans des foires importantes, malgré des symptômes de déclin. Peu nombreuses, elles se tiennent dans les gros bourgs. Vaches et élèves sont expédiés vers l'Est, vers la Drôme, vers l'Isère et vers tout le Midi méditerranéen. Les bœufs gras ravitaillent les abattoirs des villes voisines et Lyon ; les veaux de lait sont destinés à la consommation locale ou sont achetés par des bouchers lyonnais. Porcs et porcelets vont en Alsace. Le commerce de la volaille s'effectue sur des marchés disséminés à travers toute la région. Le principal est Louhans, capitale économique de la Bresse septentrionale : 20 000 poulets y sont vendus chaque semaine. Ils sont dirigés vers les grandes villes : Paris, Lyon, Marseille, vers les centres de villégiatures, comme la Côte d'Azur, vers les riches régions agricoles, le Languedoc par exemple, vers les pays de tourisme : Suisse et Italie du Nord, vers divers États étrangers enfin : l'Espagne, l'Allemagne, la Grande-Bretagne. Les produits maraîchers sont consommés par les régions industrielles du Nord, de l'Est et du Doubs ; ils sont envoyés en Allemagne jusqu'à Berlin et dans toute la Suisse. En période de surabondance, ils sont offerts sur le carreau des halles parisiennes et lyonnaises. Quant aux produits agricoles proprement dits, la Bresse en exporte peu. Lorsqu'il y a des excédents de blé, ils sont absorbés par le Creusot. Les pommes de terre destinées à l'alimentation humaine sont achetées par l'Intendance militaire, ainsi que les haricots secs. Les variétés de tubercules plus grossières et à plus gros rendements sont livrées aux féculeries de Tournus, de Chalon et d'Arc-les-Gray. Ainsi, aux traditionnels courants commerciaux qui avaient pour points d'aboutissement Lyon et l'Est, à ces courants encore suivis aujourd'hui par les produits de l'élevage bovin et de l'élevage porcin, le trafic récent de la volaille et des légumes a superposé de nouveaux courants qui tendent vers de plus lointains débouchés.

III. — La civilisation rurale

Nous distinguerons trois aspects dans la civilisation rurale ; tous trois sont étroitement soumis aux conditions naturelles, qui ne changent pas, aux conditions économiques, qui varient beaucoup.

État actuel de la propriété et de l'exploitation. — L'une et l'autre, en Bresse, n'appartiennent pas toujours aux mêmes personnes. Sans doute, on rencontre beaucoup de propriétaires qui cultivent leurs terres. C'est la règle presque absolue dans la vallée de la Saône, entre Chalon et Tournus, dans la vallée inférieure de la Seille, dans la région de Bletterans : les domaines de 30 ha. sont considérés comme très grands. Ce régime est aussi répandu, dans de moindres proportions toutefois, à l'Ouest et au Sud du plateau bressan et sur les rives du Doubs, au Nord. Dans le reste du pays, beaucoup de terres appartiennent à des propriétaires non exploitants, qui habitent en général les villes voisines, où ils exercent, soit des négoces, soit des professions libérales ; quelquefois aussi ce sont des nobles résidant sur leurs domaines. Ces propriétés sont d'étendue variable, assez faible aux abords des vallées de la Saône et de la Seille, plus considérable dans les cantons de Saint-Germain-du-Bois, Louhans et Beaurepaire, où les personnes qui possèdent une centaine d'hectares sont assez nombreuses. Par suite, il y a plusieurs genres d'exploitation, auxquels il est très difficile d'assigner une répartition géographique. Le type le plus courant, qui prédomine dans tout l'Ouest du plateau, est un compromis entre le faire-valoir direct et le fermage. Chaque paysan possède, en général, les deux tiers des terres qu'il cultive et tient en location le dernier tiers : 73 p. 100 des cultivateurs sont propriétaires. Le métayage n'est pratiqué que sur quelques grands domaines ; le fermage, au contraire, est en vigueur sur de nombreux points, surtout autour de Mervans et de Saint-Germain-du-Bois. Les plus importantes de ces fermes (80 ha. environ) sont situées dans le Centre, les plus petites (une dizaine d'ha.), sur le rebord occidental du plateau. — Dans l'ensemble du pays, plus de la moitié des exploitations ne dépassent pas 6 ha. ; la petite culture est donc prépondérante.

L'habitat. — En parcourant la Bresse, il est frappant de voir les maisons se disséminer à travers la campagne. Peut-on appliquer à ce phénomène général le mot de « dispersion » ? A vrai dire, les villages ne sont jamais formés de demeures serrées les unes contre les autres, sauf à l'Ouest du côté de Tournus et à l'Est au pied du Jura. Dans le reste du pays, le chef-lieu de la commune comprend seulement,

outre l'église et les bâtiments administratifs, quelques maisons de marchands, séparées les unes des autres par des cours et des jardins[1]. Le long des chemins ombragés, à quelque distance du centre se dissimulent derrière de hauts buissons les habitations rurales. Elles se disposent un peu au hasard, quoiqu'on puisse reconnaître qu'elles obéissent à un certain mode de groupement : le groupement, en ordre lâche, par hameaux ; au contraire, la concentration complète caractérise les bourgs du Revermont, de la rive droite de la Saône, de la vallée du Doubs.

Cet habitat, par manque de pierres, est construit avec les matériaux que fournit l'argile partout abondante (des briques et des tuiles). La ferme, construite à l'écart de la route, comprend essentiellement deux bâtiments parallèles ; les murs sont en pans de bois et en petites briques séchées au soleil. L'un de ces bâtiments est la maison d'habitation, avec une vaste cuisine, deux chambres, une chambre à lait, une chambre de four ; le sol est pavé ; le plafond, composé de planches, constitue un grenier pour les grains ; le toit en tuiles grises déborde des murs et forme un auvent sous lequel sont suspendus les épis de maïs. En face, de l'autre côté de la vaste cour herbeuse au milieu de laquelle est foré le puits, se dresse le bâtiment d'hébergeage. Ses principales parties sont deux granges, trois étables, une écurie et un fenil. Dans la cour, écuries de porcs, poulaillers, hangars, meules de paille, tas de fagots et de fumier sont disposés sans aucun ordre. Derrière la maison d'habitation s'étend un jardin ombragé par des arbres fruitiers. L'ensemble est clos de buissons et de fossés. Il existe un autre type d'habitation, le seul que l'on construise aujourd'hui : c'est un agrandissement amélioré de l'humble chaumière où logeait l'ouvrier agricole. Un même bâtiment groupe la cuisine, la chambre, la chambre à lait, la grange, l'étable et l'écurie. Dans la cour règne le même désordre que dans la cour de ferme ; haies vives et fossés entourent l'habitation et ses dépendances.

La population. — Le chiffre de la population n'est pas très élevé et diminue constamment. La densité de 70 hab. au km², atteinte en 1886, n'a pas été dépassée, et depuis cette date commence le recul : en 1926, la densité n'est plus que de 47 hab. au km², le même chiffre qu'en 1800. Ce dépeuplement affecte tous les villages de Bresse, à l'exception de ceux qui, comme Branges et Saint-Marcel, se consacrent à la culture maraîchère. La dépopulation a d'abord été intense dans la Bresse du Jura, où, entre 1836 et 1900, les cantons de Blet-

1. Seuls quelques très anciens bourgs, comme Cuisery, Mervans, ont gardé un aspect urbain : ce sont actuellement de gros marchés agricoles. Quant à Louhans, c'est une petite ville très commerçante, le type d'un centre économique et administratif régional.

terans, de Chaumergy et de Chaussin ont respectivement perdu 23 p. 100, 15 p. 100 et 14 p. 100 de leurs habitants. Pour exploiter les fermes abandonnées, il a fallu faire appel à des cultivateurs de la région louhannaise. Dès le début du xxe siècle, la diminution devient sensible pour tous les autres cantons de la contrée : ainsi celui de Montret a perdu, entre 1890 et 1926, 21 p. 100 de sa population. Divers facteurs expliquent cet exode : l'attrait des villes et surtout la disparition des journaliers agricoles qui, en 1850 encore, constituaient une fraction importante de la population rurale. Ils n'avaient plus assez d'occupations pour vivre : le battage au fléau, qui les faisait travailler à la fin de l'automne, a été remplacé par le battage à la machine ; on ne fait plus de charbon de bois ; on ne défriche plus ; les menus travaux industriels, tels que teillage du chanvre, couverture des toits en chaume, ont disparu. Et le travail de la terre ne peut occuper d'une façon continue ces ouvriers toute l'année. La crise agricole que traverse la Bresse entre 1890 et 1914 a aussi précipité la désertion de la campagne. Les fermiers ruinés émigrent. Les jeunes gens qui ont goûté à la misère de la vie rurale demeurent à la ville après leur service militaire. La prospérité économique consécutive à la Guerre n'a pas arrêté l'exode. Pourtant, aujourd'hui, le paysan jouit d'un bien-être indéniable ; il se nourrit mieux qu'autrefois, boit du vin à tous ses repas ; l'électricité, l'empierrement des chemins vicinaux, les progrès de l'automobilisme, le développement des sociétés de secours mutuels ont amélioré des conditions d'existence jadis beaucoup plus rudes.

Néanmoins, les générations actuelles n'aiment plus l'agriculture ; d'ailleurs les jeunes gens sont découragés par des difficultés presque insurmontables : manque de terres, fermages élevés, cherté du moindre train de culture, impossibilité d'obtenir du Crédit Agricole des avances en argent. En outre, la femme, qui exerce en général une influence considérable dans chaque ménage, est séduite par la vie urbaine ; elle incite l'homme à demander une place dans une administration où le travail est moins pénible et l'existence matérielle assurée. Certaines grandes organisations, comme le P. L. M., ont même dû prendre un certain nombre de dispositions pour limiter cet afflux inquiétant de campagnards. Ces mesures de détail suffiront-elles à enrayer l'exode ? En fait, il a atteint de telles proportions que plusieurs fermes n'ont pu être louées en novembre 1930. Le problème aigu que pose ce dépeuplement d'un pays prospère est loin d'être résolu.

R. Geoffroy.

LA PRODUCTION DU SUCRE EN ESPAGNE

I. — La canne a sucre

La culture de la canne à sucre existe en Espagne depuis le milieu du VIIIe siècle ; elle y fut introduite par Abderraman, l'illustre fondateur de la dynastie des Omméiades de Cordoue. Les Arabes la répandirent dans de nombreuses localités de l'Andalousie et du Levant. Mais, depuis la découverte du Nouveau Monde, la production espagnole n'a pu supporter la concurrence américaine, et la culture de la canne à sucre n'a subsisté que sur une étroite bande de terrain de la côte andalouse, au pied de la Sierra Nevada, dans les provinces de Malaga, Grenade et Alméria[1].

Du moins a-t-elle continué à prospérer, par suite des heureuses dispositions de cette région côtière pour les cultures tropicales : climat chaud et égal (il est très rare qu'on y enregistre des températures inférieures à 0°), sol très fertile, irrigation remarquablement organisée. Mais, vers la fin du XIXe siècle, les progrès très rapides de la culture betteravière allaient lui porter un coup sensible. On sait comment s'est développée dans le monde entier cette lutte entre les deux productions sucrières. Tandis que la canne était forcément limitée aux régions chaudes de climat subtropical, la betterave avait à sa disposition une zone beaucoup plus vaste ; la sélection des semences, la recherche des variétés plus riches en sucre aidèrent encore au développement de la production du sucre de betterave, qui arriva à égaler celle du sucre de canne en 1882-1883, puis à la dépasser pendant de longues années. Cependant, les cultivateurs de canne se défendirent : grâce à l'importante découverte de la reproduction sexuée de cette plante (1888), on obtenait vers la fin du siècle des variétés de grand rendement. Dès que celles-ci commencèrent à produire, la courbe de production du sucre de canne se mit à s'élever avec une grande rapidité, au point qu'à l'heure actuelle celui-ci représente les deux tiers du sucre produit dans le monde.

La culture de la canne à sucre en Espagne a connu toutes ces vicissitudes. Après une période de décadence, où elle fut menacée même d'une disparition complète, elle a repris son activité, au point de devenir un des éléments les plus sérieux de la production andalouse.

On estime qu'à l'époque de la domination arabe elle s'étendait sur plus de 30 000 ha. ; les écrivains de ce temps décrivaient avec admiration les plantations. Au XVIe siècle, sa prospérité durait en-

1. Superficie cultivée en 1922, 2 628 ha. ; en 1928, 2 422 ha. ; en 1929, 2 678 ha.

core : rien qu'à Motril, il existait, paraît-il, seize fabriques de sucre. Toute la *vega* était alors couverte de cannes à sucre.

Au cours du XIXe siècle, les variétés cultivées en Espagne donnaient encore des récoltes de 75 à 80 t. à l'ha. Pour un rendement industriel de 8,5 à 9 p. 100 de sucre, cela représentait une production de 64 à 72 qx. à l'ha. Mais la récolte devenait de plus en plus maigre, probablement par suite d'un travail insuffisant du sous-sol, et elle ne rendit bientôt plus qu'une moyenne de 50 qx. à l'ha. ; ce rendement se maintint assez longtemps pour qu'on en vînt à le considérer comme normal. Dans ces conditions, les vegas du littoral andalou ne produisaient plus assez de matière première pour fournir à toutes les fabriques installées dans cette zone ; beaucoup d'entre elles furent abandonnées, et on ne conserva juste que celles qui pouvaient élaborer la quantité de canne produite par la région [1].

Cependant, au début de ce siècle, la culture de la canne occupait encore 7 600 ha. environ. Mais elle cédait de plus en plus la place à des essais de culture de l'indigo et même du caféier, mais surtout à des plantations de tomates, beaucoup plus rémunératrices. De plus, c'était le moment où triomphait le sucre de betterave. En 1916, la canne n'occupait plus que 1 191 ha. Une culture si originale en Europe se trouvait donc menacée de disparition complète, quand les cultivateurs attachés à cette production décidèrent de réagir.

On commença par faire l'essai de nouvelles variétés, notamment l'*Hawaii*, dans les provinces de Grenade et de Malaga. C'est une variété très rustique, de culture peu exigeante, très productive, puisqu'elle arrive à rendre 120 t. à l'ha. Sa culture ne tarda pas à s'étendre dans toute la région. Mais les fabriques du pays étaient outillées pour traiter les cannes tendres, peu ligneuses, cultivées jusqu'alors en Andalousie ; or l'espèce Hawaii offre une grande résistance au broyage, en raison de sa dureté. Le mécompte qui en résulta au point de vue du rendement fit qu'on l'abandonna bientôt.

Cette déception, due à une insuffisance d'outillage, allait-elle amener l'abandon définitif de la canne à sucre ? Plusieurs raisons s'y opposaient. D'abord, la région des vegas de la côte andalouse paraissait si bien prédisposée à cette culture, et on y avait depuis si longtemps engagé de gros capitaux qu'une renonciation totale eût été ruineuse. Ensuite, il apparaissait que le remplacement de sa culture par celle des primeurs n'était nullement souhaitable dans cette région de climat pourtant favorable : le manque de moyens rapides de transport, l'éloignement des marchés s'opposaient à ce qu'elles arrivassent à devancer suffisamment les primeurs des autres régions d'Espagne.

1. En 1919, il n'existait plus que 15 fabriques et 8 moulins ; seuls travaillaient 12 fabriques et 4 moulins ; les autres, fermés, commençaient à tomber en ruines.

Le Gouvernement décida alors (1917) la création de la Station d'Agriculture générale de Motril, et celle-ci s'employa à régénérer une culture millénaire, par l'essai de nouvelles variétés, obtenues depuis peu par semis, notamment celles qui sont connues sous les dénominations P. O. J. 36, 213 et 234. Heureusement adaptées à la région, elles furent vite acceptées par les cultivateurs à qui on les cédait pour remplacer les anciennes espèces de rendement inférieur[1].

Mais un nouveau contre-temps allait surgir. On apprit vers cette époque que, dans tous les pays producteurs, la canne était attaquée par une maladie d'origine inconnue, qui se manifestait par des taches blanches, minces et allongées, sur les feuilles, d'où son nom de « maladie de raies blanches » ou « mosaïque » ; ses effets furent désastreux dans toutes les plantations. La zone espagnole ne put y échapper, et la récolte en souffrit dans d'effrayantes proportions.

Seules les variétés cultivées à Java échappèrent au dommage ; c'est grâce à elles et aux plants qu'elles fournirent aux autres pays qu'on put continuer dans ceux-ci la culture de la canne. Elles offraient, de plus, l'avantage de mieux résister aux gelées[2].

Par contre, elles ne produisaient guère que 80 t. à l'ha. et présentaient au broyage des inconvénients presque aussi grands que la variété Hawaii, leur lignosité atteignant 11 p. 100 ; il en résultait que leur rendement atteignait seulement 7,5 à 8 p. 100 et qu'elles ne donnaient que 60 à 64 qx. de sucre à l'ha. Aussi les superficies cultivées, qui avaient augmenté un peu par rapport à 1916, demeuraient stationnaires : 1917, 1 878 ha. ; 1918, 1 920 ha. ; 1919, 1 874 ha.

Cependant les études continuaient à la Station de Motril, notamment sur les variétés H. O. S. 2 725 et 2 878 : leur succès, dû à l'excellent rendement agricole et industriel de ces types, allait bientôt déterminer la fin de la crise. La première de ces variétés a été la plus intéressante ; c'est elle qui s'est le plus répandue et qui a permis la résurrection agricole et industrielle de la région. Une seule bouture, plantée en 1922, a donné naissance à tous les pieds qui sont actuellement en plein rendement dans le Sud de l'Espagne[3].

Son acclimatation n'a pas été difficile, grâce à sa rusticité, à sa résistance aux basses températures et surtout à son immunisation vis-à-vis de la redoutable maladie de la mosaïque qui avait dévasté antérieurement les plantations. Distribuée aux agriculteurs à partir

1. L'animateur de cette renaissance en Andalousie a été l'ingénieur D. Arsenio Rueda Marin, éminent spécialiste de la culture de la canne à sucre, rapporteur au Congrès d'Agriculture tropicale de 1929 et auteur de nombreux travaux sur cette question (*Produccion*, n° 28, 15 juin 1920, *A. B. C.*, 16 décembre 1929).

2. Les variétés indigènes périssaient à 0°, et c'est probablement la cause principale de la diminution de leur culture en Andalousie ; quant aux P. O. J. 36 et 213, si elles peuvent continuer à vivre à — 1°, elles ne résistent pas à une température de — 2°.

3. Cependant on en a importé d'autres depuis, pour l'avenir.

de 1926, elle s'est vite multipliée sous le nom curieux de « canne de mille et plus », soit que les planteurs n'aient pu retenir son numéro d'appellation, soit qu'ils aient été frappés de l'abondante récolte qu'elle donne.

En effet, grâce à l'énorme multiplication des tiges, on obtient souvent plus de 100 t. à l'ha. ; et sa richesse en saccharine et la pureté de son jus sont plus grandes que dans n'importe quelle espèce cultivée précédemment, sa valeur marchande est sensiblement plus élevée.

Au point de vue de sa répartition géographique, l'extension de cette variété à tout le littoral consacré à la canne à sucre est maintenant un fait assuré ; dans tous les villages, elle a remplacé les anciens plants. Bien mieux, elle a provoqué un renouveau de cette culture ; elle a regagné des zones que l'on croyait bien perdues il y a quelques années encore. Cela est dû, soulignons-le, à sa résistance aux gelées. Les dernières variétés javanaises en question supportent fort bien — 2°, sans altération des bourgeons ni dessèchement des feuilles.

Tels sont les résultats d'un bel effort, enfin couronné de succès depuis dix ans. Ce petit morceau de canne planté en 1922 a produit le doublement de la récolte et un développement considérable de la capacité industrielle de la région côtière andalouse ; mais il reste à améliorer les méthodes de culture encore trop routinières et, surtout, à produire par semences des variétés nationales qui permettent au pays de s'émanciper de l'importation de plants étrangers.

Pour la campagne de 1929, la superficie cultivée a atteint 2 613 ha. environ, avec une production de canne de 168 419 t., d'un rendement moyen de 64,45, ayant donné 13 561 979 kg. de sucre (en augmentation de 1 951 554 kg. sur l'année précédente.) Le prix de la canne a oscillé entre 39 et 68,90 pesetas la tonne, remise en fabrique.

II. — La betterave

Abondamment ravitaillée en sucre de canne par ses colonies américaines, l'Espagne se désintéressa longtemps de la culture de la betterave sucrière, inaugurée au début du XIXe siècle. En 1878 seulement, des Espagnols s'avisèrent qu'il y avait peut-être là une nouvelle ressource pour le pays ; un propriétaire andalou, la *Compagnie de Torres Cabrera*, confia les premiers essais à un ingénieur agronome très compétent, D. José Marti, et à la suite des résultats obtenus obtint une patente pour la fabrication du sucre de betterave, le 19 mai 1879 ; quelque temps après, il pouvait offrir solennellement au roi Alphonse XII « les prémices d'une industrie nouvelle en pays espagnol », du sucre de betteraves provenant de son exploitation de Santa Isabel à Alcolea (province de Cordoue).

Une nouvelle fabrique s'installa aussitôt à Grenade (celle de

Rubio y Creus), et bientôt les études réalisées à la Ferme-école de Saragosse par les agronomes Ayuso et Oters introduisaient en Aragon la culture de la betterave sucrière (1892) ; elle devait y prendre très vite un magnifique développement.

A l'heure actuelle la betterave est la culture essentielle de toutes les régions irriguées de l'intérieur de la Péninsule. Exception faite des *vegas* du littoral méditerranéen, des *huertas* de Valence et de Murcie, on peut dire que les bassins de tous les grands fleuves et de leurs principaux affluents vivent de la betterave à sucre. C'est le cas de l'Èbre, où cette culture s'étend par les vallées des affluents et sous-affluents jusque fort loin du cours du grand fleuve, dans les provinces de Lérida et de Soria, par exemple ; du Douro, au cœur de la Vieille-Castille ; du Tage, à travers la Nouvelle ; du Guadalquivir, dans la zone récemment irriguée en amont de Séville ; de son affluent, le Genil, qui fertilise la vega de Grenade.

Quelques chiffres donneront une idée de cet étonnant développement. La moyenne de la récolte annuelle, dans les périodes quinquennales suivantes, a été la suivante :

1901-1905	6 800 000 qx environ.
1906-1910	7 500 000 — —
1911-1915	10 000 000 — —
1916-1920	12 000 000 — —
1921-1925	14 800 000 — —
1926-1930	19 000 000 — —

En 1929-1930, la surface cultivée a atteint 94 714 ha. Cette récolte assure le travail d'une cinquantaine de sucreries. La culture de la betterave rend au Trésor — tant au titre de l'impôt foncier que de l'impôt sur le sucre — 150 millions de pesetas par an et fournit aux travailleurs 125 millions de pesetas de salaires.

Des modalités économiques particulières ont favorisé sa remarquable expansion : la première, c'est que le cultivateur, par un contrat préalable avec l'industriel sucrier, sait, avant de semer, que toute sa récolte lui sera achetée à un prix unique fixé d'avance ; la seconde, c'est que le cultivateur reçoit à crédit, de l'industriel, la semence et les engrais nécessaires, ainsi qu'une certaine somme d'argent pour couvrir les frais de culture ; ces avances lui seront décomptées lors de la livraison. Ce système donne toute sécurité au cultivateur, qui n'hésite pas à utiliser les engrais sans marchander et à adopter tous les perfectionnements techniques que lui conseillent les experts agricoles. L'économie générale des régions consacrées à la betterave en a naturellement profité. La fourniture des instruments aratoires et des machines a réveillé la petite industrie locale. Des usines de produits chimiques se sont élevées à côté des sucreries, pour la production des engrais, ainsi que des distilleries pour le traite-

ment des mélasses. L'utilisation des pulpes a favorisé l'élevage du bétail. Enfin l'intensité du trafic ferroviaire contribue fort utilement à la vitalité des compagnies ; les bénéfices qu'elles tirent des régions betteravières compensent en partie le déficit de leur exploitation dans les régions pauvres de l'Espagne.

Mais l'enthousiasme qu'a suscité une culture si rémunératrice a sa contre-partie, beaucoup moins brillante.

Tout d'abord, les cultivateurs ont abandonné de plus en plus la pratique de l'assolement. Dans les régions de tradition betteravière, il n'est pas rare de voir des champs consacrés à cette racine pendant dix, vingt et même trente ans de suite. Le résultat en apparaît maintenant : depuis quelque temps la récolte est attaquée par un ver (le nématode) et par un cryptogame (le cercospose ou rouille), dont les ravages s'étendent progressivement. En 1932, des circonstances climatiques extrêmement favorables en ont sensiblement atténué les effets, mais il faut craindre leur réapparition dans un avenir proche, si l'on ne revient aux saines méthodes des cultures alternées.

D'autre part, comme la consommation du sucre marquait une tendance régulière à l'augmentation et qu'on ne voulait pas recourir à l'importation pour ravitailler le marché national, on crut nécessaire d'implanter la culture betteravière dans de nouvelles zones. Pour compenser les faibles rendements qu'y obtinrent d'abord les cultivateurs, on décida en même temps d'élever les prix d'achat du produit par l'industrie. Cette prime s'ajoutait à l'avantage immense qu'offre pour l'agriculteur le procédé des avances de fonds par l'industriel ; car, en général, le manque de capitaux est la principale difficulté qui s'oppose au développement rapide de la culture dans les régions irrigables de création récente. On comprend que, dans ces conditions, les petits agriculteurs n'aient pas hésité à se lancer à fond dans la culture de la betterave, au préjudice, non seulement des autres cultures extensives, mais aussi de la luzerne et des cultures maraîchères ou de primeurs, pommes de terre hâtives, haricots, melons, etc. C'est le cas des vegas du Jarama, du Henares et du Tage, aux portes d'un grand marché consommateur comme Madrid.

Ainsi, à la production des régions de culture traditionnelle, où la betterave a envahi toutes les terres irriguées — comme l'Aragon, la Navarre, l'Alava, la Rioja — s'est ajoutée celle de régions d'irrigation récente, comme les environs de Séville, qui, en cinq ans, ont passé de zéro à une production de 16 000 t. (1931). On a pu voir en 1932 même, neuf sucreries nouvelles s'élever en Castille et en Andalousie, pour élaborer la récolte des nouvelles zones productrices.

Le résultat le plus clair de cette politique a été la surproduction. Elle devient angoissante, car les stocks probables au 1er juillet 1932 ont eté évalués à 222 000 t., et ceux du 1er juillet 1933, à 327 000 t. De

ces chiffres, établis par l'ingénieur agronome, éminent technicien de Saragosse, D. Mariano Lozano (*El Sol*, 6 mars 1932), il résulte qu'une solution urgente s'impose ; sinon les entreprises sucrières ne pourront pratiquement pas acheter la betterave de la campagne 1933-1934 et devront par suite fermer leurs usines.

La situation présente est d'autant plus grave que tout laisse supposer que la campagne de 1932 — en pleine activité au moment où nous écrivons — donnera la plus belle récolte qu'on ait jamais vue en Espagne : environ 2 800 000 t. de betterave, c'est-à-dire 20 p. 100 environ de plus qu'en 1931. Les spécialistes conseillent donc, de la manière la plus pressante, une limitation de la production ; ils espèrent que les cultivateurs comprendront les premiers l'intérêt qu'ils ont à réserver plus de superficie à d'autres cultures, pour ne reprendre celle de la betterave que dans trois ou quatre ans peut-être.

Il ne faut naturellement pas songer à l'exportation : les autres pays sont déjà débordés par le sucre de canne, et la crise de surproduction les affecte presque tous. L'Espagne ne saurait se plaindre de leur politique de production à cet égard ; c'est avec le sucre qu'elle est elle-même entrée dans cette voie.

L'État interviendra-t-il donc pour réglementer la production nationale ? La situation politique actuelle le porterait naturellement à ménager les petits cultivateurs et à favoriser leur intérêt immédiat, surtout à un moment où l'on compte beaucoup sur le développement de la culture irriguée pour améliorer la condition du prolétariat rural. Mais d'un autre côté, bien que les sympathies n'aillent pas aux puissants financiers entre les mains desquels est concentrée l'industrie sucrière, l'État ne peut pas rester indifférent aux graves répercussions sociales qu'entraînerait d'ici peu l'inévitable fermeture de leurs usines ni surtout à la disparition d'une ressource budgétaire importante, puisqu'on évalue pour 1932 les rentrées fiscales au titre de l'impôt sur le sucre à plus de 150 millions de pesetas. C'est que, si les industriels déclarent qu'ils en sont arrivés à la limite minima du prix de vente (actuellement 1,40 peseta le kg.), le consommateur ne saurait oublier que plus du tiers, soit 45 centimes, revient à l'État. Le problème attend encore sa solution[1].

III. — La production sucrière et le commerce extérieur

Le tableau suivant montre le développement de la production espagnole au cours des quatorze dernières années. On y retrouvera, dans leur traduction numérique, les résultats de l'introduction des nouveaux plants de canne à sucre, dont le rendement s'affirme à partir de 1926 — et de l'extension de la culture betteravière depuis 1924.

1. José Luis de la Loma, *La betterave sucrière* (*A. B. C.*, 22 janvier 1932).

CAMPAGNES	SUCRE DE CANNE (tonnes)	SUCRE DE BETTERAVE (tonnes)	PRODUCTION TOTALE (tonnes)	PROPORTION POUR 100. SUCRE DE CANNE	PROPORTION POUR 100. SUCRE DE BETTERAVE
1917-1918	5 713	139 995	145 708	3,92	96,08
1918-1919	6 278	153 518	159 796	3,93	96,07
1919-1920	6 760	82 635	89 395	7,36	92,44
1920-1921	12 033	212 306	224 339	5,36	94,64
1921-1922	8 097	74 144	82 241	9,84	90,16
1922-1923	8 454	159 450	167 904	5 03	94,97
1923-1924	7 661	168 695	176 356	4,34	95,66
1924-1925	8 537	256 518	265 055	3,22	96,78
1925-1926	8 158	245 431	253 589	3,21	96,79
1926-1927	11 969	218 227	230 196	5,20	94,80
1927-1928	12 811	195 457	208 268	6,15	93,85
1928-1929	15 710	215 437	231 147	6,80	93,20
1929-1930	15 263	223 556	238 819	6,40	93,60
1930-1931	18 188	289 532	307 720	5,90	94,10

Un tel élan de production devait entraîner une augmentation de la consommation. De fait, celle-ci a progressé plus que dans n'importe quel pays du monde : elle est passée de 4,400 kg. par habitant en 1910 à 10,250 kg. en 1930, soit une augmentation de 108 p. 100. Mais, comme la production a accusé dans la même période une augmentation de 214 p. 100, la recherche de débouchés à l'extérieur paraissait s'imposer. Or c'est tout le contraire qui s'est produit.

On a vu avec quelle rapidité la betterave était devenue la base de la culture dans les régions largement irriguées. Les gros bénéfices qu'elle donnait aux agriculteurs comme aux industriels (et, pour ces derniers, d'autant plus élevés que leurs installations ont été tout de suite du type le plus perfectionné et le plus moderne, aptes à tirer le meilleur rendement d'une racine naturellement très riche en sucre) ont amené la multiplication non moins rapide des sucreries. Les bilans des sociétés anonymes qui les montèrent accusèrent vite des résultats très heureux. Prospérité trop prompte, car bientôt, devant l'abondance du sucre sur le marché national, les prix durent baisser, et seules purent se maintenir avantageusement les fabriques les mieux installées, surtout celles qui disposaient de faciles voies de communication avec les zones de culture betteravière.

C'est alors qu'un groupe de financiers eut l'idée de réclamer la protection du gouvernement, qu'il obtint en deux étapes : d'abord par l'interdiction de créer de nouvelles fabriques dans un rayon déterminé autour de chaque fabrique déjà installée et par la limitation des zones de culture ; ensuite par la formation de la *Sociedad General Azucarera* qui groupa un grand nombre des anciennes fabriques particulières et put ainsi imposer l'augmentation progressive de la protection douanière contre la concurrence étrangère.

A la *Sociedad General* appartiennent en effet vingt et une fabriques sur une cinquantaine existant en Espagne ; elles assurent environ 29 p. 100 de la production totale.

Telles ont été les causes du décret du 20 juillet 1927, qui frappe de droits prohibitifs l'importation du sucre, ainsi que d'un certain nombre de produits coloniaux (cacao, thé, cannelle, piment). Ces droits sont actuellement de 0,60 peseta-or le kg., poids net, pour tous les pays (sauf l'U. R. S. S.). De plus une surtaxe de 45 pesetas-or les 100 kg. frappe les sucres de canne centrifugés lorsqu'ils sont originaires de pays hors d'Europe et provenant d'Europe (chargés dans des ports européens à destination de la Péninsule et des Baléares)[1].

C'est donc le régime du protectionnisme absolu. Il apparaît clairement dans la statistique douanière suivante. L'Espagne importait 50 158 qx de sucre en 1928, 1 286 seulement en 1931.

Par suite de cette politique, le sucre est resté relativement cher dans la Péninsule. Parmi les conséquences de son prix élevé, il faut retenir le recul immédiat de l'exportation des marmelades de fruits faites jadis dans le pays et qui auraient prospéré avec le sucre à bon marché, alors qu'elles sont entravées maintenant par le sucre cher. On peut dire que l'attitude de l'Espagne au point de vue du sucre marque le point de départ de sa politique protectionniste. Presque toutes les industries de transformation se sont prévalues des avantages accordés aux sucriers pour en obtenir de semblables. A leur tour, l'agriculture, l'élevage et l'industrie minière, menacés par la concurrence mondiale, ont réclamé la protection gouvernementale ; pour leur donner satisfaction, la loi des taxes minima fut édictée, et ainsi tout le monde se trouve également protégé[2].

Ce système d'économie fermée de cuirasses douanières doit naturellement amener l'élévation générale du coût de la vie.

Si, malgré le changement de régime et la politique socialisante qui en a résulté, l'Espagne n'en a pas encore souffert, on ne peut se défendre de craindre qu'il ne pèse sur ses prochaines destinées. Cela pourrait contribuer à aggraver la crise sociale qui a certainement été l'origine de sa récente et radicale évolution politique.

MARCEL N. SCHWEITZER.

1. Les îles Canaries ne sont pas comprises dans cette protection. C'est ce qui explique que les statistiques douanières françaises indiquent une exportation à destination de l'Espagne, dont les statistiques douanières espagnoles ne font pas état à l'importation. Aussi les exportateurs de sucre français commettraient-ils une grave erreur s'ils faisaient passer par la Péninsule leurs expéditions à destination des Canaries, qui sont pourtant, à part cela, deux provinces espagnoles de même régime politique et administratif que toutes les autres.

2. LUCIEN-GRAUX, *Rapport du Ministère du Commerce sur la situation économique de l'Espagne en 1928-1929.*

LA VÉGÉTATION DE LA SIBÉRIE, D'APRÈS UN TRAVAIL RÉCENT[1]

Faute, sans doute, de connaissances assez précises sur le relief de la Sibérie, on s'imagine volontiers en France que les différences des paysages végétaux sont le seul critérium permettant de diviser ce pays en régions naturelles. Encore que beaucoup trop simpliste, cette idée renferme une large part de vérité : il peut donc être utile d'attirer l'attention du lecteur sur un important travail récemment consacré à cette question. V. V. Reverdatto, professeur à l'Université de Tomsk, qui, pendant de longues années, a étudié la flore sibérienne d'Omsk à Irkoutsk et de l'océan Glacial à la frontière mongole, était particulièrement qualifié pour tenter une mise au point des connaissances actuelles touchant la végétation de son pays. Synthèse toute provisoire, déclare-t-il lui-même ; au reste, il consacre loyalement près de la moitié de son article aux recherches de ses devanciers, en particulier à celles de son maître Krylof, et confesse qu'il leur doit beaucoup. C'est de cette étude que nous voudrions donner ici un aperçu.

On n'a pas enregistré, avant 1930, moins de dix tentatives pour diviser la Sibérie en régions phyto-géographiques. Mais, selon les époques et les auteurs, le critérium a changé, sur lequel s'appuyait la division : tel considère avant tout les aspects végétaux, tel, le facteur climatique, tel autre, le facteur édaphique ; tel, enfin, se montre éclectique et cherche à tenir un compte équitable de tous les facteurs qui entrent en jeu.

1° Le premier essai de ce genre remonte à 1842 ; il fut l'œuvre du célèbre botaniste K. F. Ledebour. Sa division très schématique (*Siberia uralensis*, *Siberia altaïca*, *Siberia baïcalensis*, *Siberia orientalis*, *Kamtschatka*, *Insulæ oceani orientalis*, *Davuria*, *Siberia arctica*, *Terra Tschuctschorum*) était basée sur la répartition des différents paysages végétaux à travers la Sibérie. Il est curieux de noter que, attentif avant tout aux modifications de la composition de la flore, il ne parla nulle part d'une région steppique, ni même d'une région alpine.

2° S. Korjinski, qui dressa en 1899 une carte de la végétation sibérienne, inaugura une autre classification. Il distinguait une région arcto-alpine, une région des forêts boréales, une région des prairies-

1. V. V. Reverdatto, *Rastitelnost Sibirskogo Kraïa* (*Opyt drobnogo raïonirovania*) (La végétation de la Sibérie. Essai de division détaillée en régions naturelles) (*Izvêstia gosoudarstvennogo geographitcheskogo obchtchestva*, 1931, tome LXIII, fasc. 1, p. 43-70, 1 figure).

steppes et une région des steppes typiques. Considérant les associations végétales en fonction du climat, il se préoccupait peu de la composition systématique de la flore ; pas davantage il ne paraissait attacher d'importance aux différences de longitude.

G. J. Tanfilief, en 1902, partit du même principe. Il reconnaissait : *a*) la toundra et les *goletz*[1] ; *b*) la *taïga* ; *c*) la pré-steppe à bouleaux avec tchernoziom, *solonetz*[2] et marais ; *d*) les steppes sur tchernoziom et sur sols châtains ; *e*) la forêt de pins au milieu de la pré-steppe et de la steppe ; *f*) les déserts d'argile salée, quelquefois pierreux (ici l'auteur excédait quelque peu la limite méridionale de son domaine) ; *g*) la forêt humide à feuillage épais des régions de l'Amour et de l'Oussouri ; *h*) la prairie de l'Amour ; *i*) la petite forêt de bouleaux du Kamtchatka. — Son mérite fut surtout d'apporter une division plus détaillée des steppes et d'attirer l'attention sur les formations forestières particulières à l'Extrême-Orient.

Le critérium climatique est également à la base de la division de V. L. Komarof. Cet auteur, s'appuyant à la fois sur la notion de bande thermique et sur celle de caractère continental plus ou moins accusé, reconnut en Sibérie trois grandes bandes orientées de l'Ouest à l'Est : la région polaire, la région de la taïga ou boréale, et une « région de transition », et divisa chacune d'elles en « zones méridiennes » :

dans la région polaire, un « rayon » occidental (presqu'île d'Iamal, baies de l'Ob et du Taz), un « rayon » central (presqu'île de Taïmyr et rivage de l'océan Glacial de la Khatanga à l'Indighirka) et un « rayon » oriental allant des bouches de l'Indighirka au détroit de Béring, à l'Anadyr et aux toundras de Ghijiguine ;

dans la région boréale, un « rayon » occidental (forêts des gouvernements de Tobolsk et de Tomsk), un « rayon » central (forêts des provinces d'Iénisseï et d'Iakoutsk et du gouvernement d'Irkoutsk) et un « rayon » oriental (forêt du domaine floristique d'Okhotsk, avec le Kamtchatka et le Nord de Sakhaline) ;

dans la « région de transition », les steppes boisées et les steppes de Sibérie occidentale entre l'Oural et l'Iénisseï, les steppes de Minoussinsk et de la Transbaïkalie, les forêts à larges feuilles et forêts mixtes et les prairies de la région de l'Amour.

1. *Goletz*, terme ainsi défini par Denguine : « Ce terme local [sibérien] est appliqué à des sommets montagneux situés au-dessus de la limite supérieure de la forêt, et qui sont, soit couverts de mousse, soit entièrement nus (graviers, débris anguleux, champs de pierres) ».

2. *Solonetz*, type de sol salé « distingué par Glinka.... Dans l'horizon superficiel, l'humus y est saturé de soude, d'où un lessivage facile, qui entraîne en profondeur les parties limoneuses, si bien qu'on a, au-dessus d'une surface meuble et sans structure, un horizon inférieur foncé, avec des prismes ou mottes de terre compacte » (Emm. de Martonne, *Traité de géographie physique*, III, p. 1156-1157).

C'est sur les traces de Tanfilief que marcha, en 1916, B. N. Gorodkof. Frappé d'abord, comme Ledebour, par la distribution des paysages végétaux, et voulant délimiter des régions de formations plutôt que des régions floristiques, il mit à la base de sa division le critérium des formations climatiques, non seulement pour la distinction des trois zones fondamentales, — toundra, forêt et steppe, — mais pour celle des multiples sous-zones. Cela l'entraîna d'ailleurs à des outrances : des différences de 0°,9 dans la température moyenne annuelle, de 10mm.5 dans le total des précipitations justifiaient-elles l'établissement de sous-zones ? Mais Gorodkof, encore qu'il prétendît voir dans la nature des sols « un facteur fondamental de la géographie botanique », se refusait à diviser une contrée en régions phytogéographiques d'après le critérium édaphique. Ostracisme évidemment trop absolu ; on peut en dire autant de celui dont il frappa le critérium de la composition floristique.

3° Tout au contraire, c'est précisément du point de vue édaphique que partit B. J. Baranof. Dans sa « Végétation de la bande du tchernoziom en Sibérie occidentale » (ouvrage paru en 1927), il se montra très attentif à la coïncidence saisissante entre les lignes limitrophes des variétés de sols et les contours des groupements végétaux, et il parut prêt à regarder la division en régions phytogéographiques comme une division avant tout édaphique. En foi de quoi il divisa les steppes de la bande du tchernoziom en quatre zones :

a) Le complexe des steppes boisées, en avant des *ourmany*[1] sur sols de vallées inondables, sols de prairies et *solontchaks*[2] ;

b) La steppe boisée septentrionale ;

c) La steppe boisée typique ;

d) La steppe boisée sur tchernoziom.

Cette intéressante synthèse exagérait quelque peu l'importance du facteur édaphique ; il ne paraît pas vrai, sauf exceptions, que l'existence de tel ou tel sol implique forcément la présence sur lui de telle ou telle plante (en Sibérie occidentale, par exemple, la *Galactella punctata* se trouve régulièrement sur les solonetz ; à l'Est de l'Ob, on la rencontre couramment en dehors des sols salés). En réalité, toute division sérieuse devait considérer l'ensemble des facteurs qui conditionnent la répartition des végétaux.

4° C'est ce que comprirent plus ou moins nettement plusieurs savants qui tentèrent de mettre sur pied une classification éclectique. N. J. Kouznetsof s'engagea le premier dans cette voie, en 1912.

1. *Ourmany*, parties les plus difficilement praticables de la taïga.
2. Les Russes appellent *solontchaks* des sols alcalins qui se rencontrent assez souvent dans les pays à tchernoziom, surtout quand ceux-ci sont arides. On les trouve généralement dans les dépressions ; il n'est pas rare qu'ils accompagnent des lacs salés (cf. Emm. de Martonne, ouvr. cité., *ibid.*).

Son travail, qui bénéficiait d'une documentation déjà fort riche, envisagea, non seulement le point de vue botanique (frontières des peuplements végétaux), mais le point de vue climatique, le point de vue historico-géologique et surtout le point de vue orographique qui lui avait semblé si fécond lorsqu'il se livrait à une étude du même ordre dans le Caucase. Mais, quoi qu'en pensât l'auteur, les plaines et les plateaux de Sibérie ressemblaient trop peu aux massifs du Caucase pour qu'une méthode appliquée avec succès à l'étude des seconds fût heureusement employée à propos des premiers : c'était, par exemple, pur paradoxe que de prétendre tracer une « frontière importante » entre la Sibérie occidentale et la Sibérie orientale selon la ligne de partage des eaux (!) de la Léna et de l'Iénisseï.

Aussi bien N. A. Busch, en 1913, critiqua-t-il vivement le fondement de la division de Kouznetsof et contesta la valeur du tracé des frontières attribuées aux diverses provinces botaniques. « Ces frontières, écrivait-il, nous ne les avons vues nulle part, elles n'existent pas. » Cinq ans plus tard, il donnait une « Carte de la division de la Sibérie en zones et en provinces phytogéographiques » : la distinction des zones et des sous-zones était basée surtout sur le facteur climatique, celle des provinces, sur l'ensemble des autres facteurs, géomorphologie, répartition des formations végétales, des peuplements forestiers, des plantes herbacées les plus caractéristiques, etc.... Malheureusement, sa division en dix-sept provinces — la plus détaillée qu'on eût jamais vue — péchait par de bizarres répétitions (les provinces 4, 11 et 13 y portaient toutes trois le nom de « province à steppe boisée de Sibérie occidentale », et surtout, par une terminologie déplorablement confuse, le même vocable désignait, tantôt une « région », tantôt une « province ». Par ailleurs, la délimitation de ces provinces semblait parfois tout arbitraire : dans « la forêt de Sibérie occidentale », par exemple, on trouvait la forêt de la plaine occidentale de Sibérie, la forêt du Kouznetski Alataou et de ses ramifications, la forêt de conifères de l'Altaï septentrional, la forêt de feuillus de l'Altaï central, la steppe de Kouznetsk, la chaîne d'Atchinsk, la steppe d'Abakane, et les steppes de la Biïa et du Tchoumyche ! V. V. Reverdatto est vraiment fondé à retourner à Busch le reproche adressé par ce dernier à Kouznetsof : « ses frontières... ne reposent sur rien ». Au vrai, le travail de Busch — comme d'ailleurs celui de Kouznetsof — souffrait de ce que jamais l'auteur n'avait personnellement pris contact avec les réalités, et n'avait fait qu'utiliser les descriptions d'autrui.

Encore n'avait-il pas mis à profit les recherches de tous ses devanciers. L. S. Berg, en effet, dès 1913, avait donné lui aussi un *Essai de division de la Sibérie et du Turkestan en paysages et en régions naturelles*, particulièrement large de vues. Non content de placer à la base,

comme Tanfilief, le critérium des formations climatiques, il avait utilisé la division de la Russie en zones édaphiques, telle que l'avait donnée Glinka, et, retenant pour la première fois — quatorze ans avant Baranof — le critérium édaphique pour la distinction des zones botaniques, il avait partagé son domaine en neuf zones de paysages : zone de la toundra, zone de la taïga de plaine, zone de la steppe boisée (sur sols gris forestiers ou sur tchernoziom), zone de steppe (basse ou non) sur tchernoziom, zone de la steppe sèche (de plaine ou de collines), zone subdésertique, zone basse des régions de l'Amour et de l'Oussouri avec forêts de type mandchourien, région de paysage volcanique au Kamtchatka, régions de paysage de montagne. — Mais Berg avait fait mieux : à sa première division il en avait ajouté une autre, dont Busch ne tint nul compte, et qui reposait sur l'examen du relief. Il avait reconnu en Sibérie onze régions géomorphologiques : le môle originel d'Asie, le plateau de Sibérie centrale, la plaine du Nord Sibérien, la plaine de Sibérie occidentale, la région tabulaire de Tourgaï, le système Altaï-Saïan, la région plissée des Kirghiz, le système de l'Oural, le système des régions périphériques de la Sibérie orientale, le Kamtchatka, le système de la presqu'île des Tchoutkchis. Cette division géomorphologique et surtout l'introduction du critérium géomorphologique dans une division en régions phytogéographiques marquaient un progrès capital : elles projetaient une vive lumière sur la répartition des facteurs climatiques et édaphiques et sur la composition de la flore.

Il était réservé à P. N. Krylof de donner sur le sujet la synthèse la plus remarquable (1919) avant celle de Reverdatto. Attentif avant tout à la question climatique, il avait distingué en Sibérie une région polaire arctique, une région des forêts boréales, une région steppique, une région steppo-désertique, une région alpine et une région sino-japonaise. Mais, loin de négliger les critériums proprement botaniques, il insista sur le taux de boisement, l'épaisseur de l'herbe, le pourcentage des formes steppiques ; il tint compte des facteurs orographique et géohistorique, et, partant de là, il reconnut en Sibérie une série de régions d'un autre ordre, disposées de l'Ouest à l'Est : province de la plaine de Sibérie occidentale, province du plateau de Sibérie centrale, province de l'Altaï-Saïan, province de Daourie, province tchouktcho-okhotskienne et province mandchourienne.

Pour être fort remarquable, cette division de Krylof n'était pas à l'abri de toute critique. Son schéma, excellent en Sibérie occidentale, valait beaucoup moins dans la province de l'Altaï-Saïan, où les caractères physiques et chimiques des sols sont fort différents ; son calcul du pourcentage des formes steppiques perdait toute valeur quand il s'agissait de sols salés. L'importance attribuée par lui à l'altitude quant aux aspects successifs de la toundra de montagne (toundra

pierreuse, toundra de blocaille à lichens, toundra de blocaille à mousses et à lichens) était fort exagérée. Enfin, le tracé de certaines frontières de provinces paraissait discutable.

C'est cependant cette construction de Krylof qui a servi de base à celle que vient d'édifier V. V. Reverdatto. Pour lui s'imposent les critériums suivants :

a) Le *critérium climatique*, valable surtout pour la détermination des grandes unités phytogéographiques, mais qui, assez souvent aussi, en « raison des oscillations marquées des éléments du climat, peut donner des indications précieuses et décisives pour une division détaillée ». On considérera surtout, à la suite de Chostakovitch, la température moyenne de juillet et la somme des précipitations pendant la période végétative ;

b) Le *critérium des formations végétales* : « mais les unités phytosociologiques qui caractérisent la région ne semblent pas être les formations, mais les associations, les groupes d'associations et les complexes d'associations » ;

c) Le *critérium floristique* : il se base sur la distribution des aspects végétaux caractéristiques, ou des groupes de ces aspects (évidemment, ce critérium ne prendra sa pleine valeur que le jour où l'on aura des répertoires floristiques complets pour toutes les provinces et des statistiques comparées) ;

d) Le *critérium édaphique*, c'est-à-dire la composition physique et chimique des sols, la distribution des sols zonaux et le complexe des sols intrazonaux ;

e) Le *critérium géomorphologique*, c'est-à-dire l'histoire géologique de la contrée, le caractère des roches originelles, les modifications du « macrorelief » et du « mésorelief ».

Partant de là, l'auteur — qui retient donc la grande idée du travail de Krylof, mais s'efforce d'en corriger les erreurs et d'en combler les lacunes — va nous proposer d'abord une division en « régions », puis une division en « provinces ».

I. **La division en régions.** — Elle est essentiellement d'ordre climatique. Ces régions sont naturellement la région arctique, la région alpine, la région forestière et la région steppique.

1° *La région arctique*, dont la température moyenne est rarement supérieure à — 12°, peut n'avoir que + 2° durant les mois d'été. Le total annuel des précipitations n'y dépasse pas 200 mm., et le dégel du sol, purement superficiel, n'y dure que quelques semaines ; jointe à la faiblesse de la lumière, la brièveté de la période végétative (un mois et demi à deux mois) n'autorise qu'une végétation des plus pauvres, à la fois par sa composition et par la densité du manteau

qu'elle forme. Dans sa partie méridionale, cette zone est occupée par la toundra boisée, mais dans sa partie septentrionale règne la toundra polaire. Ici, point d'espèces forestières, mais de mauvaises broussailles de saules arctiques, de bouleaux polaires nains et de genévriers s'installant là où le sol dégèle un peu profondément, sur les versants des vallées fluviales et dans les dépressions humides. A mesure qu'on va vers le Nord, on les voit se rabougrir, pour s'enfoncer finalement dans le sol de mousses et de lichens. Quant aux plantes herbacées, il leur arrive quelquefois de former un revêtement continu, par exemple sur les versants méridionaux abrités des vents du Nord, mais d'ordinaire elles se dispersent en petites courtines, voire en exemplaires isolés sur un tapis de mousses et de lichens, ou sur un substratum pierreux. Quand elles se mélangent avec les plantes à spores, il en résulte des formations particulières propres aux divers aspects de la toundra (toundra à mousses, toundra à lichens, toundra bossuée, toundra tachetée, toundra pierreuse, etc.).

2° *La région alpine* est assez étendue en Sibérie, grâce à la puissance des systèmes montagneux du Saïan et surtout de l'Altaï. On y peut reconnaître deux zones :

a) La zone de la toundra de montagne, qui est la plus élevée, en même temps que la plus étendue, et qui s'apparente d'assez près à la toundra polaire : tantôt toundra pierreuse, tantôt toundra à blocaille tapissée de lichen, tantôt toundra à mousses et à lichens, sans qu'il faille voir forcément dans ces nuances l'effet de l'altitude. Les plantes herbacées, de très petite taille, ne forment pas un manteau continu, mais se disséminent isolément ou en petites courtines sur un tapis de mousses et de lichens ou sur un sol de blocaille ;

b) La zone de la prairie de montagne, prairie alpine dans sa partie supérieure, prairie subalpine dans sa partie inférieure. Celle-ci n'a d'abord, au milieu des herbes, que des broussailles naines et de petits bouleaux à feuilles rondes, proches parents des minuscules bouleaux polaires ; mais plus bas l'on voit de très petits groupes d'arbres nains, notamment des cèdres et des mélèzes, aux troncs tordus et déjetés, à peu près privés de branches du côté du vent. A mesure qu'on descend, on voit ces groupes devenir des bandes forestières, d'abord très étroites, puis de plus en plus larges, où de petits sapins et des sorbiers commencent à se mêler aux cèdres et aux mélèzes, cependant que la végétation herbacée devient plus haute et que les espèces proprement alpines s'y raréfient.

Cette prairie subalpine est déjà en contact avec la forêt boréale.

3° *La région forestière*, qui se caractérise par l'importance des formations marécageuses et tourbeuses à elle rattachées, occupe la majeure partie de la Sibérie, couvrant les plaines, les plateaux et les montagnes. Mais les nuances climatiques et le facteur géomorpholo-

gique y introduisent bien des variétés. Reverdatto y distingue les zones et sous-zones suivantes :

1. A l'Ouest de l'Ob (dans les limites de la plaine de Sibérie occidentale) :

a) Zone forestière à conifères sombres : 1. Sous-zone marécageuse à « cèdres » ; 2. Sous-zone des marais et des ourmany.

b) Zone de feuillus : 1. Sous-zone marécageuse à bouleaux ; 2. Sous-zone à solontchaks, à marais et à bouleaux.

2. Entre l'Ob et l'Iénisseï :

a) Zone des forêts à conifères sombres : 1. Sous-zone de forêts à cladonies ; 2. Sous-zone de taïga marécageuse ; 3. Sous-zone de conifères sombres en vallées sèches.

b) Zone des forêts de feuillus : 1. Sous-zone de taïga à arbres blancs ; 2. Sous-zone de taïga de bouleaux en vallées sèches (district du Kouznetski Alataou).

Plus au Sud, des formations de taïga de montagne, relevant de la province de l'Altaï-Saïan, ou bien des steppes boisées à bouleaux et à mélèzes.

3. A l'Est de l'Iénisseï, dans la province du plateau de Sibérie centrale (jusqu'au méridien 103 de Greenwich) : district toungouso-angarien :

Zone des forêts de conifères clairs en vallées sèches : 1. Sous-zone des forêts de mélèzes avec pins ; 2. Sous-zone des forêts de pins avec mélèzes.

Plus au Sud, mêmes formations qu'au Sud de la région précédente.

4. Entre le méridien 103 et le lac Baïkal :

Zone de forêts de conifères clairs en vallées sèches : 1. Sous-zone à mélèzes et à pins ; 2. Sous-zone à mélèzes.

Plus au Sud, la steppe boisée à mélèzes et à bouleaux.

Ce schéma inspire à V. V. Reverdatto quelques remarques utiles.

D'abord concernant la forêt de conifères. Elle existe sur toute la largeur de la zone étudiée ; mais jusqu'à l'Iénisseï règnent les essences sombres : le pin noir, le cèdre, le sapin. De plus, à l'Ouest de l'Ob existe une large zone paludéo-coniférienne qui, à l'Est de ce fleuve, se rétrécit en une sous-zone de taïga marécageuse : celle-ci passe au Sud, sous l'influence du relief et du climat relativement chaud et humide (19° en juillet, 242 mm. pendant la période végétative), à une sous-zone de conifères sombres en vallées sèches. Mais, à l'Est de

l'Iénisseï, les conifères sombres, se limitant aux vallées marécageuses ou aux parties les plus hautes des bassins, ne se rencontrent plus qu'en îlots, et les essences du genre conifères clairs — mélèze et pin — commencent à prédominer. Au Nord de l'Angara, région encore chaude et assez sèche (18°,8 ; 215 mm.), il y a encore alliance fréquente du mélèze et du sapin, la prépondérance appartenant ici à l'un, ailleurs à l'autre ; mais à partir du méridien 103, dans un district climatique assez frais et très sec (17° ; 175 mm.) s'affirme « la royauté des forêts de mélèzes ».

Ensuite, concernant la forêt de feuillus. On ne la trouve qu'à l'Ouest de l'Iénisseï, où elle revêt un double aspect :

a) La forêt marécageuse de bouleaux, qui est la plus septentrionale et qui, toujours assez étroite, s'élargit progressivement et prédomine à l'Est ;

b) La forêt marécageuse de bouleaux sur solontchaks, qui, plus méridionale, commence assez largement à l'Ouest, se rétrécit peu à peu au delà de l'Irtyche, pour disparaître finalement dans la région de Kaïgoul et de Kouznetsk.

Il n'y a donc pas du tout, entre l'Ob et l'Iénisseï, de sous-zone marécageuse à solontchaks, et la forêt de mélèzes forme la limite méridionale de la zone forestière, avec — çà et là — de petits bois de bouleaux sur un fond de robustes prairies aux herbes épaisses, parmi lesquelles se glissent déjà quelques espèces steppiques.

4° *La région de la steppe.* — Son caractère de zone de végétation est moins accusé que celui de la région forestière. En Sibérie centrale, ainsi que dans la province de l'Altaï-Saïan, la steppe ne se rencontre qu'à l'état d'îlots plus ou moins exigus (le groupe des steppes de l'Iénisseï est le plus vaste) : c'est seulement dans la plaine de Sibérie occidentale qu'elle forme une large bande continue ; c'est donc ici qu'il y a lieu de l'étudier.

V. V. Reverdatto distingue dans cette région une zone de steppe boisée et une zone de steppe non boisée.

A. La *steppe boisée*, parsemée de bouquets de bouleaux nombreux au Nord, de plus en plus rares au Sud, compte, selon Krylof, 1 à 80 p. 100 de formes steppiques, 70 à 80 faciès par secteur ; le taux de boisement y oscille entre 60 p. 100 et 1 p. 100, celui du gazonnement, entre 100 p. 100 et 60 p. 100. Cette zone se subdivise elle-même en quatre sous-zones :

1. La sous-zone des prairies à solontchaks : elle s'étire de l'Ob vers le méridien 70 de Greenwich, s'amenuise progressivement et meurt presque en même temps que la sous-zone de la forêt marécageuse de bouleaux sur solontchaks ;

2. La sous-zone de la prairie gazonnée : « elle part de l'Ouest, constituant une assez large bande ; à Kainsk, elle s'évanouit presque, puis

s'élargit à nouveau et atteint l'Ob ». Son aire d'extension est une région chaude (19°,2) et plutôt sèche (214 mm.). On y relève 40 p. 100 de formes steppiques, un taux de boisement de 45 p. 100 et 85 faciès en moyenne par secteur. Le type de sol le plus commun est un complexe de marais et de solontchaks ; à l'Ouest, il présente des podzols avec des taches de tchernoziom ; à l'Est, des taches de tchernoziom d'étendue moyenne ;

3. La sous-zone de la prairie à herbes variées, où, dans le manteau végétal, prédominent les dicotylédones à grosses feuilles, et où les sols sont des tchernozioms neutres en complexe avec des solonetz et des solontchaks. Le pourcentage des formes steppiques va de 40 à 60, le taux de boisement, de 45 à 20 p. 100, le taux de gazonnement, de 90 à 80 p. 100, et l'on compte 85 faciès par secteur ;

4. La sous-zone à stipes plumeuses. Elle s'étend dans une région sèche (180 mm.) et très chaude (19°,9). Les sols les plus répandus sont des tchernozioms pauvres et des sols châtains, souvent associés à des solonetz ; il n'y a guère que les dépressions pour avoir des complexes de solonetz et de solontchaks. Le paysage végétal se compose avant tout de graminées à feuilles étroites (*Festuca ovina subsp. subcata*, *Stipa capillata*, *Kaleria gracilis*, etc...) ; l'homogénéité de ce manteau de graminées est à peine altérée par la présence de quelques plantes dicotylédones presque invisibles. On trouve ici 60 à 80 p. 100 de formes steppiques, 70 faciès par secteur, un taux de boisement de 20 à 1 p. 100, un taux de gazonnement de 80 à 60 p. 100.

B. La *steppe non boisée* occupe une région très sèche (145 mm.) et très chaude en été (20°,5). Les sols châtains y prédominent, plus ou moins associés aux solonetz. Ici, absence totale de boisement, disparition des herbes forestières, pourcentage de formes steppiques pouvant aller de 80 à 99 p. 100. De plus en plus rare, le gazon peut disparaître tout à fait sur d'assez vastes étendues. — On pourrait dire à la rigueur : la sous-zone de la prairie gazonnée correspond aux podzols et aux tchernozioms dégradés et lessivés ; la sous-zone à stipes plumeuses, aux tchernozioms pauvres ; la sous-zone de la prairie à herbes variées, aux tchernozioms moyens ; la zone de la steppe non boisée, aux sols châtains. Mais ce serait là, de l'aveu de Reverdatto, un schéma grossier. La disposition zonale de la végétation dans la région steppique est en réalité une conception idéale. Pour qu'elle existât, il faudrait qu'il y eût disposition zonale des sols, ce qui ne se trouve guère. En tout cas, si cette disposition se rencontre à l'Ouest de l'Ob, il n'en est plus du tout de même à l'Est de ce fleuve : l'apparition d'un relief nouveau, les nouveaux caractères physiques et chimiques des sols s'y opposent ; au lieu de zones latitudinales, on a parfois des zones concentriques. Il est toutefois possible de rapprocher ces dernières des sous-zones de la plaine de Sibérie occidentale.

La steppe de la Biïa et du Tchoumyche semble participer de la sous-zone de la prairie gazonnée. Il en est de même pour la steppe de Kouznetsk entre la chaîne du Salaïr et le Kouznetski Alataou, encore que, comme la précédente, elle englobe des noyaux plus franchement steppiques se rattachant à la sous-zone de la prairie à herbes variées. L'une et l'autre sont des répliques affaiblies des steppes Ouest-sibériennes : très appauvries en espèces occidentales, elles n'ont gagné que très peu d'espèces nouvelles.

Le groupe des steppes de l'Iénisseï (îlot steppique de Krasnoïarsk, steppe boisée d'Atchinsk, steppe d'Iousso-Chirine, steppe d'Abakane, steppe de Minoussinsk) diffère sensiblement au point de vue floristique de la steppe de Kouznetsk. Encore plus pauvre en espèces de provenance occidentale, il possède déjà, par contre, nombre de formes orientales et alpines. De plus, la vigoureuse dissection du relief et l'évolution des sols — très variable selon les lieux — ont donné à ces steppes un caractère très complexe : fréquemment, telle zone y possède des associations qui semblaient propres à telle autre, et les critères valables en Sibérie occidentale pour la distinction des sous-zones sont à rejeter ici. La steppe d'Atchinsk, par exemple, peut être rattachée à la sous-zone de la prairie gazonnée ; or le pourcentage des formes steppiques y monte à 50 et même à 60, et le taux de boisement tombe presque à zéro. La steppe de Krasnoïarsk, bien proche dans sa partie septentrionale de la sous-zone à prairie gazonnée, ressemble dans sa partie méridionale à la steppe non boisée. C'est à ce dernier type qu'appartient normalement la steppe d'Abakane, mais elle est riche en formes mongolo-altaïques et, par endroits, tourne à la steppe pierreuse désertique. La steppe de Minoussinsk, à ses extrémités Nord et Sud, doit être attribuée à la sous-zone de la prairie gazonnée ; au centre, elle fait penser à la steppe d'Abakane, bien qu'elle soit plus pauvre en solonetz et en fragments de steppe pierreuse. La steppe de Kansk, par sa composition floristique, se rapproche beaucoup de celle de Krasnoïarsk, mais il s'y rencontre une association particulière : la steppe de collines.

Beaucoup plus originale cependant est la steppe d'Irkoutsk, entre l'Iïa et le lac Baïkal. Elle couvre, au cœur de la république bourmongole, une région sèche et chaude en été (185 mm. ; 18°,7), au relief fortement disséqué, où les sols sont principalement des tchernozioms lessivés en complexe avec des podzols, les solonetz et les solontchaks occupant le fond des vallées. En réalité, cette steppe est une forêt-steppe où la forêt paraît être à ses débuts, ou peu s'en faut. Le fond des bassins est occupé par de jeunes forêts de bouleaux et de mélèzes, quelquefois de pins ; sur les versants, la steppe s'étale, assez analogue à la steppe non boisée, sans toutefois que le pourcentage des formes steppiques y dépasse 20 à 40 p. 100.

II. **La division en « provinces ».** — Cette division que nous propose ensuite V. V. Reverdatto n'est pas une réédition plus détaillée de la précédente. L'auteur, cette fois, cesse de recourir au critérium des formations climatiques. Pour distinguer ce qu'il appelle « les rayons de la seconde catégorie », il s'appuie surtout sur les critériums géomorphologique, historico-géologique et floristique. C'est ainsi que, d'accord avec Krylof, il distingue sur le territoire sibérien trois grandes provinces phytogéographiques : la province de la plaine de Sibérie occidentale, la province du plateau de Sibérie centrale, la province de l'Altaï-Saïan.

La plaine de Sibérie occidentale ne lui inspire aucun développement nouveau. Il se contente de la subdiviser en : un district de la toundra des plaines de l'Ob et du Taz, un district forestier marécageux (marais à conifères ou marais à bouleaux), un district de steppe boisée à bouleaux sur solonetz (steppes de Baraba) et un district des steppes de Kouloundine, tachetées de bois de pins.

La province du plateau de Sibérie centrale, plus sèche et plus froide, se caractérise par l'abondance des roches éruptives anciennes, mais plus encore par son relief onduleux, par ses hauts bassins aux collines aplaties. Ce relief, la nature de la roche en place, la faiblesse des précipitations s'unissent pour réduire au minimum le caractère marécageux de la forêt, du moins au regard de ce qu'il est en Sibérie occidentale. Cette région forestière est riche avant tout en pins (*Pinus silvestris* d.) et en mélèzes (*Larix sibirica* d.). Dans la zone des forêts de mélèzes et de pins qui couvrent de vastes étendues, « la formation la plus originale est celle des tourbières ondulées à merzlota analogues à la steppe ondulée ». Mais la région d'Irkoutsk présente, on l'a vu, un intéressant type de steppe boisée à mélèzes, pins et bouleaux.

Un autre trait frappant dans la végétation du plateau de Sibérie centrale est l'apparition d'éléments floristiques orientaux, de plus en plus nombreux à mesure que l'on va vers l'Est. Ils sont abondants, surtout dans la région arctique (*Stellaria radians*, *Delphinium Middendorfii*, *Mertensia davurica*, etc.), mais on en trouve aussi dans les autres, notamment dans le sous-bois de la forêt, où se rencontrent *Alnus hirsuta* et *Rhododendron davuricum*, ou encore dans les steppes, qui prennent ici le caractère d'îlots.

La province de l'Altaï-Saïan est essentiellement un pays de haute montagne, entouré de collines et enserrant, par endroits, des cuvettes et des vallées steppiques fermées, au relief beaucoup plus mou. Mais sa végétation n'est pas toute alpine : tantôt steppique, tantôt forestière, tantôt alpine, elle est même steppo-désertique dans la région de Tchouïsk. Selon Krylof, les espaces les moins élevés (vallées et cuvettes profondes) sont ordinairement le domaine de la steppe ; plus haut viennent les forêts de mélèzes, puis la taïga d'épicéas, de

cèdres et de sapins ; enfin à 2 200 m. environ commence la région alpine.

L'importance prédominante, dans cette province, de la végétation forestière n'est pas discutable. Mais la composition de celle-ci manque d'homogénéité : selon l'altitude et la nature du sol, certaines régions relèvent de la taïga sombre, d'autres sont peuplées de mélèzes de montagne, d'autres, de mélèzes et de pins. Reverdatto remarque même, dans le district froid et très humide (16°,2 ; plus de 400 mm.) du Kouznetski Alataou, aux montagnes généralement couvertes d'une taïga sombre, la présence d'un îlot de tilleuls.

La flore alpine est très riche sur l'Altaï : dans la province de l'Altaï-Saïan figure une série complète de faciès endémiques, et la région alpine en est encore mieux pourvue que la steppe. Mais, si cette flore alpine s'appauvrit très nettement à mesure que l'on va vers l'Est, dans le Saïan oriental, une série d'éléments floristiques mongols (*Cymbaria davurica*, *Diacocephalum discolor*, etc.) s'introduisent dans les steppes de l'Altaï Sud-oriental et de l'Iénisseï.

La division pourrait être poussée plus loin encore. En tenant compte du « microrelief », des caractères du sol, en examinant en quelle mesure telle ou telle association participe au manteau végétal, l'auteur discerne des « rayons », généralement plus petits que les sous-districts, voire des « sous-rayons » : il en pourrait, dit-il, déterminer les caractères à l'aide des documents de l'Office d'émigration en Sibérie, relatifs aux parties colonisées des gouvernements de Tomsk, de Krasnoïarsk et d'Irkoutsk, des documents des missions pour l'exploitation des forêts sibériennes, et de nombreuses indications dues à divers géologues, agronomes et botanistes. Mais, pour cette fois, il n'entre pas dans plus de détails.

Certains lecteurs regretteront peut-être que V. V. Reverdatto glisse un peu rapidement sur le passé floristique des régions qu'il étudie, et qu'il n'insiste pas davantage sur la notion d'association climatique finale, si importante aux yeux des botanistes français. Du moins faut-il le remercier de nous avoir donné dans son travail la revision la plus complète des données actuellement acquises sur la végétation de la Sibérie. Elle fournira sans doute une base précieuse aux études de géographie régionale et surtout de géographie agricole que l'avenir consacrera à ce pays.

G. Jorré.

L'ÉVOLUTION DE L'AGRICULTURE EUROPÉENNE AU MAROC

I. — Le problème agricole

On a dit que le Maroc vivait des revenus des phosphates ; c'est exact en ce qui concerne l'économie européenne ; la crise mondiale a mis ce fait en lumière, en troublant, par la diminution de plus de moitié des exportations de phosphates, toute la vie économique du Protectorat. Il ne faut pas oublier cependant que l'élément européen de la population est infime par rapport à l'élément indigène, et que ce dernier est rural pour plus des quatre cinquièmes ; l'agriculture tire aussi son importance de ce qu'elle représente pour nous le seul moyen de peupler ce pays. Le Maroc a toujours été considéré par la Métropole comme une terre de peuplement plus que d'exploitation ; il est donc juste que les questions agricoles soient pour les pouvoirs publics une préoccupation dominante et que ceux-ci dirigent leurs efforts vers la solution la meilleure et la plus rapide des problèmes qui se posent. L'agriculture indigène n'évolue presque pas, d'abord à cause de la routine des cultivateurs, ensuite parce que les services du Protectorat ont sur elle très peu de moyens d'action ; il en va tout différemment de la culture européenne.

Le trait le plus frappant de l'agriculture marocaine est la monoculture des céréales ; suivant les années, 90 à 95 p. 100 des surfaces cultivées sont consacrées aux céréales, orge et blé dur chez les indigènes, blé dur, blé tendre et avoine chez les Européens. L'Administration n'est pas étrangère à cet état de choses ; elle a, par exemple, introduit le blé tendre au Maroc et l'a favorisé par des primes importantes.

Les conditions naturelles ne prédisposent pourtant pas le Maroc à une telle spécialisation. Sans doute, plusieurs régions offrent des sols assez fertiles (Gharb et Sebou, Chaouïa, Abda, Doukkala) ; mais partout, sauf dans le Nord, l'irrégularité des pluies et leur insuffisance trop fréquente, les invasions d'acridiens, les maladies sont les sources de nombreux aléas. Les voies de communication sont, enfin, encore insuffisantes, dès que l'on s'éloigne des centres européens. En conséquence, les meilleures récoltes elles-mêmes ne connaissent que des rendements très médiocres.

Voici par exemple les rendements, en quintaux à l'hectare, d'une bonne et d'une mauvaise année :

	1930	1931
Blé tendre	4,3	9
Blé dur	5	7,3
Orge	6,3	9,8

La qualité des grains laisse encore beaucoup à désirer. Les prix de revient sont partout assez élevés et souvent s'y grèvent des frais de transport, très onéreux. La culture des céréales pour l'exportation, en particulier du blé, aurait été depuis longtemps abandonnée, — et aurait encore plus de raisons pour l'être aujourd'hui, devant le fléchissement des prix agricoles mondiaux, — sans la protection de la Métropole et le régime des contingentements.

La France, soucieuse de ne pas voir annihilés ses efforts agricoles au Maroc, accorde à ce pays (comme à l'Algérie et à la Tunisie) l'entrée en franchise de contingents déterminés de certains produits. Une fois sur le territoire métropolitain, à l'abri de notre protection douanière, ils peuvent être écoulés à des prix très supérieurs aux prix mondiaux ; le blé marocain, profitant en France du droit protecteur de 80 fr. par quintal, est vendu 80 francs plus cher qu'il ne le serait sur d'autres marchés ; le Maroc naturellement prohibe sur son territoire l'entrée des blés exotiques, et les cours des céréales s'y établissent à peu près au niveau des cours français, compte tenu des frais de transport et de manutention. Le régime du contingentement s'applique à un grand nombre d'articles marocains ; c'est pour le blé qu'il présente le plus d'intérêt, car les exportations des autres produits n'atteignent pas (sauf exception occasionnelle) les contingents autorisés. Ce contingentement des blés avait été fixé en 1928 à 1 700 000 qx par campagne. En 1931, par suite de l'abondance de la récolte et devant la menace de voir vendre au cours mondial, c'est-à-dire à perte, l'excédent inexportable en France, le Maroc entreprit de longues négociations avec la Métropole, dont il obtint un contingent supplémentaire. Pour 1932-1933 et les cinq campagnes ultérieures, la conférence des contingents a prévu l'entrée en franchise de 1 800 000 qx de blés marocains en France[1].

Le producteur marocain de blé profite donc, au même titre que le paysan français, des barrières élevées qui abritent celui-ci de la concurrence des grands pays céréaliers d'outre-mer, — avec cette différence toutefois que notre agriculture continue, malgré la crise, à gagner de l'argent, tandis que le colon marocain arrive tout juste à rentrer dans ses frais, ou à ne pas perdre trop.... Le contingentement

1. Le Maroc peut en outre introduire en France en franchise 60 000 qx de semoules de blé dur.

généreusement accordé par la Métropole est un artifice dont le caractère provisoire aggrave encore le danger ; c'est sur lui pourtant que repose toute la vie agricole européenne du Protectorat.

On comprend que nous protégions l'hévéa en Indochine ou l'arachide au Sénégal, parce qu'il s'agit de produits faisant complètement défaut sur notre territoire et à la culture desquels ces colonies se sont montrées, en temps normal, parfaitement appropriées. Il n'en est pas de même pour le blé, dont la Métropole n'a qu'un déficit relativement faible, et dont le coût de production est au Maroc beaucoup plus élevé qu'ailleurs ; rien n'empêcherait la France, un beau jour, de supprimer les contingents accordés ces dernières années aux blés d'Afrique du Nord, ou — ce qui aurait pour les colons marocains des effets analogues — de diminuer ou d'abolir, sous la pression des consommateurs toujours désireux de voir baisser les prix, la protection douanière contre les grains exotiques. La culture du blé au Maroc, devant la disparition des prix élevés du marché français, serait complètement ruinée (sauf peut-être dans quelques coins de la Chaouïa ou du Gharb où les rendements sont assez bons), et la colonisation française ne survivrait pas à un tel coup.

On voit quel danger permanent présente pour le Maroc la culture coûteuse des céréales, — en particulier du blé, qui présente seul un fort excédent exportable et ne trouverait sur place qu'un débouché très restreint, — maintenue par l'artifice d'une protection peut-être éphémère ; au point de vue strictement économique, nous assistons ici à une hérésie certaine, surtout dans un pays neuf.

II. — Les réactions de l'agriculture

Pour remédier à ce problème dont la crise mondiale vient d'accentuer la gravité, l'agriculture marocaine n'a que deux moyens : soit améliorer les conditions de sa monoculture céréalière et chercher à obtenir avec des rendements meilleurs des prix de revient plus intéressants, — soit diversifier la production agricole, en s'orientant vers des cultures nouvelles plus rémunératrices.

L'amélioration de la production. — C'est principalement à l'État. directement ou par l'intermédiaire des coopératives agricoles, qu'incombe la lourde charge de remédier à la négligence de la production agricole marocaine. L'œuvre à réaliser demanderait, pour atteindre le but cherché, un effort dépassant peut-être les forces du Maroc ; mais cela reste un des moyens de pallier dès maintenant au mal existant. On peut considérer le programme d'amélioration de la production agricole sous trois angles différents, qui correspondent respec-

tivement : aux conditions naturelles, aux conditions techniques et aux conditions financières de cette production.

On sait la place que tient dans tout le Maroc le problème de l'eau ; si la lutte contre les insectes ou les maladies est lente et difficile, la lutte contre la sécheresse est au contraire réalisable grâce aux fleuves descendus de l'Atlas, qui roulent des eaux tout le long de l'année. La politique hydraulique est activement menée par le Protectorat. Plusieurs grands barrages sont en cours d'achèvement, notamment celui d'El Kansera sur l'Oued Beht et celui de l'Oued Nfis ; d'autres sont en projet sur la Moulouya et l'Oum-er-Rbia. L'emprunt 1932, de 1 535 676 000 fr., prévoit plus d'un milliard pour les travaux publics, dont 354 400 000 fr. pour l'hydraulique. De cette politique de l'eau, on peut rapprocher celle qui s'attache à remembrer les lots de colonisation officielle, afin de les rendre viables quand ils ne le sont pas.

Les conditions techniques de la culture peuvent être largement améliorées par l'adoption d'un outillage mécanique ; l'introduction des machines a été facilitée par l'esprit scientifique et moderne qui anime bon nombre de colons, — parfois même avec excès, les budgets des exploitations encore à leurs débuts en étant trop lourdement grevés ; on a préconisé à cet effet l'achat de machines par les coopératives et la location aux colons. Les transports sont souvent imparfaits, les voies de communication insuffisantes : l'État devra s'appliquer à réduire ces obstacles. Parallèlement à ces efforts pour un progrès technique se poursuit l'amélioration de la qualité du produit marocain : essais dans les fermes expérimentales, études scientifiques, distribution de graines sélectionnées, conditionnement des exportations. Le contingentement, en soumettant l'admission du blé en France à un contrôle sévère du poids à l'hectolitre et de la pureté de la marchandise, a amené une grande amélioration de la valeur de l'article ; les blés sélectionnés à Casablanca, par les docks-silos coopératifs, font prime de 5 à 10 points sur les grains non sélectionnés.

La réalisation de l'effort d'équipement des colons dépend de leurs moyens financiers, qui sont souvent — sinon presque toujours — insuffisants. Plusieurs années de ventes à crédit excessives ont abouti à une crise financière qui a eu les plus graves répercussions au Maroc : les dettes commerciales des colons, chiffrant à environ 150 millions de fr., ont été prises en charge par l'État. Les avances à la colonisation s'élèvent à un montant équivalent. Pour mettre fin aux abus du crédit agricole, un décret de novembre 1931 a institué une surveillance technique des colons par des inspecteurs de l'Agriculture, et fixé un barème pour l'accord de crédits, qui ne tient compte que de la superficie des lots ; le colon débiteur de l'État se verra obligé de lui vendre sa récolte, qui sera écoulée par l'intermé-

diaire d'organismes officiels. Ces mesures nouvelles, si elles écartent un abus, en créent un autre : celui de l'étatisation de l'agriculture et de l'économie dirigée.

L'orientation vers des cultures nouvelles : primeurs et fruits. — Que l'amélioration des conditions de l'agriculture soit excellente, nous n'en doutons pas ; mais il est permis de douter qu'elle soit capable de rendre saine la production de blé au Maroc. Aussi a-t-on été amené à chercher si d'autres cultures n'étaient pas possibles, qui seraient mieux adaptées au climat et soumises à moins d'aléas, dont les rendements seraient plus satisfaisants et les prix de revient assez bas pour trouver, aux cours mondiaux, des débouchés intéressants sur les marchés étrangers. Le Maroc pourrait produire plus, s'il trouvait pour ses produits d'autres débouchés que celui de la Métropole ; il lui faut pour cela ne conserver que les cultures rémunératrices par elles-mêmes et *adapter sa production à la demande internationale.*

On a donc recherché quelle pouvait être la « culture riche » marocaine. Les essais pour planter du coton, du chanvre, du lin ou de la betterave ont échoué. Par contre, la production des primeurs et des fruits donne beaucoup d'espoirs, et son développement rapide marque une orientation nouvelle de l'agriculture.

Le Maroc est particulièrement apte à produire des légumes frais (pommes de terre, petits pois, haricots verts, artichauts, choux, asperges, tomates, aubergines, courgettes, etc.) : le climat océanique relativement humide de la zone littorale et du Gharb est très favorable ; la température y est douce, la saison des pluies correspond à la période végétative des légumes (octobre-avril) ; aussi le produit marocain est-il toujours en avance sur son concurrent provençal, espagnol ou même algérien. Les terres humides et fertiles du Gharb conviennent, d'autre part, très bien à ces cultures ; la zone littorale, entre Rabat et Casablanca, est plus favorisée encore, grâce aux sillons parallèles à la côte, entre les anciennes lignes de dunes, où l'eau et la végétation s'accumulent, formant un humus excellent ; c'est aussi la région la mieux placée pour recevoir l'humidité de l'Océan (brouillards et rosées tout le long de l'année). Plus au Sud, la région de Mazagan offre, avec moins d'humidité, mais plus de chaleur, des produits moins variés, mais plus précoces. Le principal centre de production maraîchère reste cependant la zone côtière au Nord de Casablanca, car aux conditions naturelles particulières s'ajoutent la proximité du port d'embarquement, l'abondance des voies de communication, la rapidité des transports.

Grâce à l'irrigation, de nouvelles terres à primeurs pourront être aménagées aux abords des barrages de l'Oued Beht et de l'Oued Mellah ; l'extension limitée des cultures maraîchères et leur concen-

tration simplifient et facilitent le problème de la distribution de l'eau. De l'irrigation on peut rapprocher l'électrification, qui se développe dans les environs des grandes villes, surtout au Nord de Casablanca ; l'électricité rend de nombreux services pour les pompages, la commande des machines agricoles, le labourage, etc. Le nombre des stations électriques de pompage a passé de 120 en 1929 à 400 en 1931 ; de 1930 à 1931, la consommation rurale d'électricité, qui est principalement maraîchère, a passé de 20 000 à 70 000 kwh. ; le prix du courant a baissé de 1 fr. 35 à 0 fr. 90.

Les débouchés des primeurs marocaines sont très vastes, car leur maturité précoce leur permet d'arriver sur le marché européen trois à six semaines avant tous leurs concurrents, pourtant placés à une moindre distance des marchés de consommation. Une culture intensive, dans ces conditions favorables, donne des prix de revient intéressants, et la vente laisse des bénéfices appréciables, si une organisation savante et méthodique de la distribution permet d'alimenter aisément les marchés français, anglais, allemand, suisse, etc., surtout au début de la campagne.

C'est à cette organisation que s'est attachée l'Administration. Un « Bureau d'études fruitières et maraîchères » a été créé en vue « de discipliner la production, de la diriger, de documenter et organiser la vente, de préparer la lutte contre les maladies » ; ce bureau doit se maintenir continuellement au courant des variations de la demande sur le continent (suivant l'état atmosphérique, les arrivages, etc.), éviter de faire converger les envois vers Paris si le marché se trouve momentanément saturé, tandis que d'autres villes en province ou à l'étranger demandent de la marchandise et sont disposées à la payer un peu plus cher ; le Bureau d'études a pour mission d'organiser les transports, d'obtenir des compagnies de navigation ou des chemins de fer des tarifs spéciaux. A côté du Bureau d'études a été constitué un « Office chérifien d'exportation », destiné à condenser les résultats expérimentaux et à les divulguer, à conseiller les colons sur les cultures à pratiquer de préférence à d'autres, et surtout à standardiser la production en exerçant sur les exportations un contrôle rigoureux ; l'homogénéité des lots et leur présentation jouent en effet un très grand rôle pour la réputation des primeurs marocaines au dehors[1] ; une marque nationale d'exportation a été créée, comme en Algérie, et est maintenant apposée sur tous les colis. Dans un autre ordre d'idées, l'État a facilité aux maraîchers le crédit agricole, en élevant le plafond des avances de 900 fr. par hectare à 1 200, puis 6 000 fr.

1. On sait que c'est grâce à un contrôle rigoureux des exportations que les primeurs italiennes ont conquis sur plusieurs marchés européens une place importante, au détriment du produit français moins surveillé.

La primeur, étant une denrée périssable, exige des soins attentifs de manutention et un écoulement rapide. Les transports vers Casablanca (surtout par camions) ont été améliorés en premier lieu. A Casablanca, les procédés de manutention et d'emballage ont été perfectionnés ; les caisses étaient, jusqu'à l'hiver 1932, importées vides de France ; il existe maintenant plusieurs fabricants, parmi lesquels la société *Caisserie et Emballages du Maroc*, capable de fournir 2 000 caisses par jour ; c'est un élément appréciable du prix de revient qui se trouve diminué. Une gare maraîchère, comprenant des docks frigorifiques, a été aménagée ; en raison de l'activité végétative des légumes, des cueillettesq uotidiennes sont nécessaires, tandis que les départs ne peuvent avoir lieu que trois fois par semaine. Les transports par mer sont confiés à la *Compagnie générale transatlantique* et à la *Compagnie Paquet* qui, depuis 1932, assure, en hiver, un départ supplémentaire chaque semaine. A Marseille, les chargements sont dirigés vers les trains maraîchers qui gagnent Paris et le Nord[1]. A Bordeaux, la Compagnie du *P.-O.* fait, pendant la campagne, correspondre au courrier de Casablanca un train spécial de 10 wagons frigorifiques, qui gagne Paris en 9 h. 30, Lille en 21 h., Bruxelles en 25 h., et Cologne en 28 h.

Les exportations de primeurs ont accusé une croissance extrêmement rapide. De 20 000 qx en 1928, valant 12 millions de fr., elles se sont élevées à 60 000 qx en 1931, valant 30 millions. Pour 1932, suivant la moyenne des six premiers mois de l'année, on dépasserait le chiffre de 90 000 qx (l'Algérie produit 1 million de qx, sur lesquels elle exporte 250 000 qx en France). La primeur marocaine a de larges débouchés et pourra se développer sans aucun risque. Le contingent d'admission en franchise dans la Métropole s'élève à 150 000 qx ; le marché français n'est toutefois pas le seul à pouvoir absorber des primeurs ; ses prix francs de douane sont un vif encouragement à la production, mais le chiffre de 150 000 qx peut très bien être atteint en 1933, et le contingent ne pas être augmenté. Le producteur marocain ne doit donc pas perdre de vue les marchés étrangers ; on a proposé un système de péréquations qui permettrait à l'ensemble des primeuristes de bénéficier à la fois des prix entiers du marché français et des débouchés complémentaires de l'étranger.

Nous avons ici l'exemple d'une production d'avenir, en plein essor ; elle est économiquement saine, et ce n'est pas son moindre avantage. Rappelons-nous que les plaines du Rhône et de la Durance ont été régénérées, à la fin du siècle dernier, par la culture des pri-

1. La Compagnie du P.-L.-M., qui voit dans le développement de la culture maraîchère et surtout fruitière au Maroc un moyen de se procurer par la suite un supplément de tonnage, s'est intéressée aux essais poursuivis dans ce sens ; elle a même créé des vergers expérimentaux.

meurs, et sauvées de la ruine où les crises de la garance, du ver à soie et du phylloxéra les avaient plongées. Peut-être en sera-t-il de même pour l'agriculture marocaine.

Les primeurs ne sont cependant pas cultivables partout ; les exploitations trop éloignées de la côte ou trop méridionales sont en effet dans de mauvaises conditions pour pratiquer cette culture. Elles peuvent, par contre, se livrer à celle des fruits, que de nombreux caractères communs rapprochent de la production maraîchère.

L'arboriculture est au Maroc assez ancienne ; les indigènes la pratiquent un peu partout, surtout sur les premières pentes des montagnes et dans le Nord ; mais ils n'ont aucune méthode, et les rendements sont presque nuls, tant en qualité qu'en quantité. Aussi avons-nous eu tout à créer.

Le Maroc, bien que fort dénudé aujourd'hui, n'est pas rebelle à la végétation arbustive ; il fut jadis assez boisé, mais l'indigène est un ennemi terrible de l'arbre. Les régions où peuvent prospérer les arbres fruitiers sont plus nombreuses que les zones maraîchères, parce que les arbres sont moins sensibles aux fortes variations de température et peuvent supporter de plus longues sécheresses. Les zones fruitières sont néanmoins nettement circonscrites par les possibilités d'irrigation. L'exposition joue aussi un grand rôle, et les régions accidentées sont, toutes choses égales d'ailleurs, plus favorisées que les régions plates. La grande supériorité de l'arboriculture sur la culture des primeurs est d'être plus facilement que celle-ci complémentaire de la production des céréales ; par contre, elle présente l'infériorité d'un rendement à échéance plus éloignée ; elle est un investissement de capitaux à long terme. Les cultures fruitières se rapprochent des cultures maraîchères par les conditions climatériques (parfaitement réalisées au Maroc) et par la précocité des produits (avance de plusieurs semaines sur les fruits provençaux, espagnols ou italiens) ; leur marché est soumis aux mêmes conditions. Les mêmes organismes (Bureau d'études, Office d'exportation) s'occupent d'ailleurs des questions fruitières et maraîchères. Une mission officielle fut envoyée en 1930 en Californie, et, devant la similitude des conditions physiques, elle a conclu à la possibilité de faire du Maroc — à condition de l'irriguer et d'y créer des voies de communications — un immense verger.

L'olivier est très répandu dans la région de Fez-Meknès, mais reste entre les mains des indigènes. La production d'huile se heurterait d'ailleurs à la jalousie tunisienne, et son développement n'est pas souhaitable pour l'instant. Mais bien d'autres fruits prospèrent au Maroc, qui sont susceptibles de trouver des débouchés intéressants en France et dans les pays voisins, importateurs actuellement de pommes californiennes, ou d'oranges d'Afrique du Sud. L'abricotier, le prunier, l'amandier, le pêcher réussissent admirable-

ment et se montrent d'une grande souplesse ; les agrumes surtout semblent prendre un essor rapide : les oranges, mandarines, citrons, cultivés avec soin, donnent des produits supérieurs à ceux d'Espagne ; il serait naturel de voir l'orange de Marrakech l'emporter sur celle de Valence, au moins sur le marché français. Nous n'en sommes pas là, puisque même au Maroc entrent encore des oranges d'Espagne ; cela tient surtout à la qualité irrégulière des fruits marocains ; toutefois, grâce au conditionnement effectué par l'Office chérifien d'exportation, on peut espérer que d'ici un an ou deux le produit marocain pourra rivaliser avec les meilleurs échantillons méditerranéens sur les marchés d'Europe centrale et occidentale. Pour donner une idée de la richesse que peut représenter la culture des agrumes, ajoutons que les exportations d'oranges de Valence, pour la campagne 1930-1931 (8 200 000 qx), ont rapporté 360 millions de pesetas, soit, au change actuel, environ 800 millions de fr. Si l'effort du Protectorat se poursuit dans la direction que nous venons d'indiquer, l'arboriculture serait susceptible, d'ici quelques années, d'être avec les primeurs l'un des plus gros revenus du Maroc.

Le vignoble marocain, malgré d'excellentes conditions naturelles, est voué à une croissance beaucoup plus lente, par suite de la difficulté de trouver des débouchés extérieurs. Les viticulteurs du Midi et de l'Algérie ferment le marché français, les pays anglo-saxons et nordiques consomment peu de vin, les pays méditerranéens sont eux-mêmes producteurs. Le marché local semble être le seul débouché actuel du vin marocain ; il consomme un peu plus de 450 000 hl., pour une production de 300 000 hl. en 1931 (la différence étant importée principalement d'Espagne). Le vignoble s'étend, la technique vinicole s'améliore, mais il est à prévoir que cet essor se ralentira bientôt. Afin d'atteindre le consommateur indigène, auquel le Coran interdit l'usage des boissons fermentées, on a mis à l'étude la fabrication de vin non fermenté (*grape juice*).

Nous assistons à une évolution par conséquent assez nette de la production agricole marocaine : primeurs et fruits sont seuls en état de développement, tandis que les céréales (tout au moins celles qui sont destinées à l'exportation) sont dans une situation très instable, et que toutes les autres cultures déclinent, si elles n'ont déjà disparu. Alors que les possibilités d'expansion de tous les autres produits agricoles marocains sont très limités, les primeurs et les fruits jouissent de débouchés considérables qu'il suffit d'organiser. Il est intéressant de remarquer que ce ne sont pas les conditions naturelles qui ont fait évoluer l'agriculture, mais les conditions commerciales, la *demande*. On avait lancé le Maroc sur les céréales pour des raisons historiques (le souvenir de l'Antiquité romaine) et peut-être physiques ; on revient à la logique en se soumettant aux exigences des marchés.

Les conséquences de l'évolution de l'agriculture marocaine. — Cette évolution ne touche pas seulement la production agricole du Maroc, elle influe aussi sur ses méthodes, sa technique et son esprit ; à une phase extensive succède une phase intensive : c'est l'industrialisation de la production agricole marocaine, et il n'est pas excessif de comparer le colon maraîcher ou arboriculteur, qui travaille selon les conseils et les renseignements du Bureau d'études et de l'Office d'exportation, au technicien exécutant dans une usine les ordres de la Direction qui se charge ensuite d'écouler les produits fabriqués. Notons par ailleurs l'étatisme auquel conduit cette rationalisation agricole, car les organismes inspirateurs et directeurs de la production sont des émanations de l'État ; la libre initiative est évidemment très limitée, et tout le succès de l'entreprise dépend de l'intelligence que les dirigeants du Bureau d'études ou de l'Office d'exportation déploieront, malgré leur irresponsabilité, pour défendre les intérêts marocains, et de la compréhension qu'ils pourront avoir des besoins du continent, des débouchés éventuels, etc. C'est le point faible de cette organisation ; mais il semble qu'elle était nécessaire pour sauver l'agriculture marocaine de la ruine.

Sur la colonisation et le peuplement européens au Maroc l'évolution de la culture est susceptible aussi d'avoir les plus grandes répercussions, en leur apportant l'équilibre qu'ils ont toujours cherché. L'erreur du Protectorat a été naguère de vouloir fonder une agriculture peuplante avec des procédés de culture spéculative ; il avait méconnu la distinction entre l'agriculture familiale, dont la France offre une image parfaite, résultat du lent effort des générations successives pour se constituer une propriété et pour vivre sur le sol plus que pour produire en vue de vendre au dehors, — et l'agriculture spéculative de tous les pays neufs, qui ne cherche pas à créer des hommes, comme la précédente, mais à créer de l'argent : investissement de capitaux en vue de bénéfices ultérieurs, qui n'attache pas l'homme à la terre et qui, d'ailleurs, convient mieux à de grandes sociétés qu'à des individus, car l'abondance de l'outillage et de la main-d'œuvre exige de puissants moyens financiers. Le Maroc n'avait pas aperçu les nuances qui distinguent ces deux formes de vie rurale. On voulait cultiver du blé, faire du « bled » une vaste terre à céréales, — on le comparait déjà aux prairies canadiennes, — culture spéculative devant laquelle la petite colonisation (lots de 30 à 60 ha.), la seule peuplante, était impuissante. On voulait peupler le Maroc, mais la grande ou la moyenne colonisation, qui convenaient seules à la culture des céréales, ne donnaient que des noyaux d'exploitation. Peut-être qu'aujourd'hui le rêve de la culture peuplante en même temps que payante pourra se réaliser grâce au développement de la petite colonisation maraîchère et fruitière ; pour produire des céréales, il

fallait un domaine de plusieurs centaines d'hectares ; maintenant au contraire le lot de 30 à 50 ha. suffira à faire vivre toute une famille. La colonisation, au lieu de se disperser en fermes isolées, se cristallisera autour des centres urbains, des voies de communication ou des barrages ; les problèmes de l'irrigation, de l'électrification et surtout de l'évacuation des produits se trouveront simplifiés.

On pourrait objecter que le rendement à long terme de la plantation d'arbres fruitiers exige pour la pratique de l'arboriculture une abondance de capitaux que peut seule fournir la grande ou la moyenne colonisation ; sans doute, mais le crédit agricole n'est-il pas destiné précisément à aider les petits colons dont les efforts semblent devoir être fructueux ? D'autre part, les soins très suivis que réclament les arbres fruitiers obligeront le grand propriétaire à faire appel à des métayers techniciens (la main-d'œuvre indigène est encore loin d'être éduquée), et il est vraisemblable de penser qu'un jour ou l'autre le métayer rachètera le coin de terre qu'il aura cultivé ; c'est ainsi qu'en Beaujolais les grands et moyens domaines de jadis furent morcelés en vigneronnages, puis rachetés par les tenanciers, après quoi la petite propriété s'est installée dans le pays. Par le fait de la culture maraîchère et fruitière, on peut donc dire que le germe de la petite colonisation peuplante est déposé dans la terre marocaine ; c'est un peuplement plus sûr que la constitution de grandes fermes en plein « bled » ou de villages de colonisation fondés de toutes pièces.

Insistons, pour conclure, sur cette concentration de la colonisation et sur l'intensification rationnelle de la production agricole marocaine ; le Protectorat semble avoir compris que l'effort de l'agriculture doit être, malgré l'appel des étendues immenses et vierges du « bled », dirigé, non plus en surface, mais en profondeur.

MARCEL AMPHOUX.

NOTES ET COMPTES RENDUS

L'« ATLAS DE FRANCE » DU COMITÉ NATIONAL DE GÉOGRAPHIE

L'idée d'un Atlas national, conçue dès 1871 en France par Delaunay, a été réalisée avec succès dans divers États européens, avant de l'être dans celui où elle était née.

Le Comité National de Géographie, fondé en 1920 sur l'initiative de l'Académie des Sciences, a considéré comme un de ses premiers devoirs la préparation de la synthèse cartographique de toutes les connaissances sur la structure physique et la vie économique du Pays.

Trois cartes spécimens, publiées à l'occasion du Congrès International de Géographie de Paris en 1931, ont rencontré un accueil si favorable qu'il a été possible de réunir les fonds nécessaires au lancement d'une œuvre sérieusement mûrie.

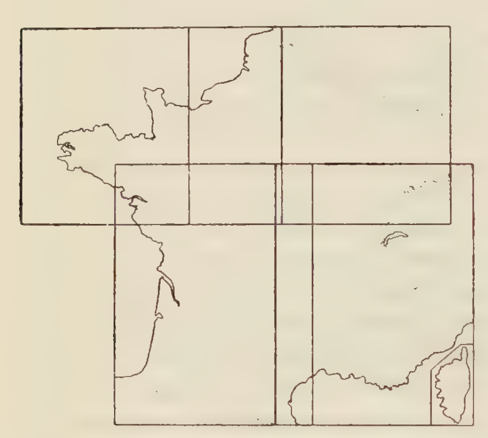


Fig. 1. — Type de planche de l'« Atlas de France » : 1 carte à 1 : 1 250 000 en 4 planches, Hypsométrie, densité de la population, tapis végétal....

L'Atlas commencera à paraître au début de 1933. Quatre livraisons de 4 planches chacune seront éditées chaque année, et l'ensemble formera un total de 80 planches, comprenant plus de 350 cartes, conformément au plan ci-après.

En parcourant ce plan, vous pourrez apprécier la riche documentation offerte sur les divers aspects de la nature et sur la vie nationale. C'est toute la France, son visage et ses œuvres, décrits par les cartes les plus précises. Savants, industriels et commerçants trouveront là un auxiliaire indispensable : il est permis même d'espérer que tout Français cultivé voudra avoir sous la main cette image fidèle de son Pays.

C'est pour y arriver que les conditions de souscription[1] ont été tenues

1. L'*Atlas de France* paraîtra en livraisons de quatre planches, à raison d'une livraison par trimestre. Les livraisons à paraître en 1933 comprendront les planches suivantes : *Densité de population*, 4 planches ; — *Carrières ; richesses minérales ; industries métallurgiques, textiles ; — Températures ; pluies ; — Chemins de fer, télécommunications, réseau aérien*, etc. — Paris, Éditions Géographiques de France (Société de Documentation Industrielle), 35, rue Saint-Dominique.

Conditions de souscription : pour les souscripteurs s'engageant à payer chaque livrai-

au plus bas niveau, ne dépassant pas l'abonnement à un grand périodique. Faites connaître l'œuvre autour de vous.

Janvier 1933.

LE COMITÉ NATIONAL DE GÉOGRAPHIE

PLAN DE L'« ATLAS DE FRANCE »[1]

A. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE (25 planches).

a) **Morphologie et géophysique** (11 planches) :

N° 1. Bases de la connaissance du sol.
— 2. Types des cartes actuelles.
— 3. Hypsométrie NO.
— 4. Hypsométrie NE.
— 5. Hypsométrie SO.
— 6. Hypsométrie SE.
N° 7. Géologie.
— 8. Lithologie.
— 9. Tectonique.
— 10. Dépôts et formations récents.
— 11. Géophysique.

b) **Climatologie** (8 planches) :

N° 12. Températures.
— 13. Températures vraies.
— 14. Pluies.
— 15. Pluies ; indices d'aridité.
— 16. Nébulosité ; insolation.
N° 17. Variabilité des températures et des pluies.
— 18. Types de temps.
— 19. Types de temps.

c) **Hydrographie** (6 planches) :

N° 20. Réseau hydrographique.
— 21. Profils des cours d'eau.
— 22. Débits et inondations.
— 23. Bathymétrie des lacs.
N° 24. Côtes et mers de France : Mer du Nord et Manche.
— 25. Côtes et mers de France : Atlantique et Méditerranée.

B. — BIOGÉOGRAPHIE (8 planches).

N° 26. Régions botaniques et limites d'espèces caractéristiques.
— 27. Régions zoologiques et limites d'espèces animales caractéristiques.
— 28. Types d'associations phytozoologiques.
N° 29. Biologie littorale.
— 30. Tapis végétal NO.
— 31. Tapis végétal NE.
— 32. Tapis végétal SO.
— 33. Tapis végétal SE.

C. — GÉOGRAPHIE ÉCONOMIQUE (31 planches).

a) **Agriculture** (9 planches) :

N° 34. Population agricole.
— 35. Cultures.
— 36. Cultures (cartes rétrospectives).
— 37. Vignoble.
— 38. Extension des forêts.
N° 39. Animaux domestiques.
— 40. Agriculture et élevage.
— 41. Exploitation et propriété.
— 42. Extraits de plans cadastraux.

son à réception, la livraison de quatre planches (y compris l'emballage et le port) : 40 fr. ; prix spécial valable en France jusqu'à parution de la troisième livraison : 30 fr. ; une livraison, payable contre remboursement : 50 fr. ; une planche, payable contre remboursement : 20 fr.

1. Ce plan est susceptible de modifications de détail en cours d'édition.

b) **Industrie** (11 planches) :

N° 43. Évolution de l'industrie.
— 44. Richesses minérales concessibles.
— 45. Carrières.
— 46. Production et distribution d'électricité.
— 47. Population industrielle.
— 48. Industries métallurgiques.
N° 49. Industries textiles.
— 50. Industries chimiques.
— 51. Industries du bâtiment et de l'habitation.
— 52. Industries de main-d'œuvre.
— 53. Pêche maritime.

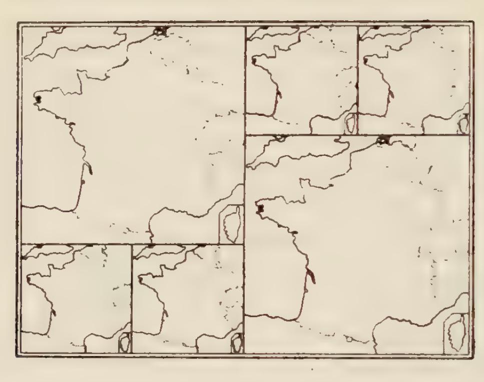


Fig. 2. — Type de planche de l'« Atlas de France » : 2 cartes à 1 : 4 000 000, 4 cartes à 1 : 8 000 000.

Population industrielle, télécommunications....

c) **Commerce** (11 planches) :

N° 54. Réseau routier.
— 55. Trafic automobile.
— 56. Voies navigables et Ports de mer.
— 57. Chemins de fer.
— 58. Trafic des chemins de fer.
— 59. Ports maritimes.
N° 60. Réseau aérien.
— 61. Télécommunications.
— 62. Voyages, tourisme.
— 63. France financière.
— 64. Commerce extérieur.

D. — Géographie humaine et géographie politique (16 planches).

N° 65. Carte chorographique NO.
— 66. Carte chorographique NE.
— 67. Carte chorographique SO.
— 68. Carte chorographique SE.
— 69. Circonscriptions administratives.
— 70. Civilisation.
— 71. Opinions politiques et religieuses.
— 72. Densité de la population en 1931 NO.
— 73. Densité de la population en 1931 NE.
N° 74. Densité de la population en 1931 SO.
— 75. Densité de la population en 1931 SE.
— 76. Densité de la population à 6 époques.
— 77. Mouvement de la population.
— 78. Population étrangère en 1931.
— 79. Modes de peuplement.
— 80. Types de villages et de maisons.

LA NOUVELLE CARTE MÉTÉOROLOGIQUE INTERNATIONALE DE L'HÉMISPHÈRE NORD

A la demande de l'Organisation Météorologique Internationale, la Deutsche Seewarte de Hambourg a entrepris l'édition d'une carte météorologique pour l'ensemble de l'hémisphère Nord. Cette publication de cartes quotidiennes, utilisables pour des études rétrospectives, doit devenir une œuvre permanente et répondra ainsi aux vœux des spécialistes. Les premiers essais pour étendre au monde entier la représentation synoptique des phénomènes de circulation atmosphérique remontent aux débuts de la météorologie synoptique. Le Général Albert J. Meyer, fondateur du Signal Service des États-Unis, s'est employé activement à la coordination d'observations mondiales simultanées et a créé le *Bulletin of International Meteorological Observations*, accompagné de cartes de pressions de l'hémisphère Nord (*Daily International Charts*) et publié à Washington de 1872 à 1889.

C'est encore à Washington qu'a été réalisée une autre tentative du même genre : sous la direction de C. F. Marvin, le *Weather Bureau* a commencé en 1914 la publication des *Daily Weather Maps of the Northern Hemisphere*, malheureusement interrompue par la Guerre mondiale. Ces cartes, paraissant au jour le jour, pouvaient, du moins sur place, servir directement à la prévision du temps. Il en est de même des cartes circumpolaires actuelles, par exemple la *Tägliche Wetterbericht der deutschen Seewarte* à Hambourg ou le *Daily Weather Report* du Meteorological Service de Londres, éditées régulièrement depuis longtemps.

Le développement rapide des transmissions à grande distance permettait déjà, en 1914, d'utiliser pour les cartes météorologiques de l'hémisphère Nord les observations transmises par télégraphe ; depuis, le développement de la T. S. F. a profité aux cartes circumpolaires.

La nouvelle carte météorologique internationale de l'hémisphère Nord ne vise pas le même but que les cartes mentionnées ci-dessus : il ne s'agit pas de fournir à la pratique du service météorologique quotidien une représentation incomplète et grossière, mais immédiate, des pressions et du temps dans l'hémisphère Nord, mais de donner aux études scientifiques une base solide.

Les cartes publiées à Washington en 1914 se basaient, en dehors des stations de l'Amérique du Nord, sur 42 stations étrangères seulement ; les cartes quotidiennes circumpolaires du Meteorological Office de Londres ou de la Deutsche Seewarte de Hambourg disposent d'un bien plus grand nombre de stations ; toutefois elles se ressentent notablement de la divergence des heures d'observations et des perturbations de transmissions radiotélégraphiques ; elles souffrent de l'impossibilité de recevoir en nombre suffisant les observations de navires en mer ou de stations éloignées ; enfin il y a la carence des basses latitudes.

La nouvelle carte météorologique internationale doit donner un tableau vraiment synoptique, impeccable et complet, *particulièrement des surfaces océaniques*. Cette coordination ne peut être réalisée qu'en utilisant les données météorologiques déjà publiées et discutées. L'empressement des diffé-

rentes nations à coopérer à cette œuvre a été largement prouvé par les premiers essais. Il sera possible d'utiliser les observations d'environ 1 000 stations continentales et d'environ 500 navires en mer.

Ainsi sera fournie à toutes les branches de la météorologie et aux sciences connexes une documentation cartographique sur la situation météorologique générale de l'hémisphère Nord, susceptible d'utilisation ultérieure dans les voies les plus diverses.

La réalisation de cette publication, qui doit paraître pour la première fois pendant la période de l'Année polaire 1932-1933, dépend toutefois, en dernier ressort, des fonds réunis pour en couvrir les frais. Un nombre suffisant d'abonnements est nécessaire pour que le prix ne soit pas trop élevé.

La certitude que l'entreprise n'échouera pas, faute de fonds suffisants, constituerait sans doute un stimulant précieux pour les Instituts qui doivent coopérer à une tâche considérable.

La Deutsche Seewarte de Hambourg met à la disposition des intéressés des cartes d'essai, des indications sur les prix, etc. Elle demande également la collaboration de tous ceux qui sont susceptibles de l'aider.

LE RAPHIA[1]

Les raphias appartiennent à la famille des palmiers ; ils ne se rencontrent que dans la zone intertropicale. On en connaît une douzaine d'espèces, qui habitent surtout l'Afrique. La plus importante, *Raphia Ruffia* Mart. (= *R. pedunculata* Palisot de Beauvois), est endémique à Madagascar, où il n'existe aucune autre espèce ; la seconde en importance, *Raphia vinifera* P. de Beauv. (= *R. taerdigera* Mart.), se rencontre dans l'Afrique occidentale, de l'Angola à la Sénégambie, mais existe aussi au Nyassaland et dans la région littorale de l'Amazonie : c'est le « palmier-bambou »[2].

Tous les raphias croissent dans les terrains plus ou moins marécageux ; seul le *Raphia vinifera*, tout en manifestant une préférence pour les lieux humides, se rencontre aussi en terrain sec et sur les collines forestières. Ce sont des plantes spontanées, qui ne sont pas cultivées en plantations ni même par les indigènes ; à Madagascar, pourtant, une partie des raphias ont été plantés de main d'homme, mais ils ne sont ensuite l'objet d'aucun soin ; de

1. H. Perrier de la Bathie, *Le Raphia de Madagascar* (*Rev. de Botanique appliquée et d'Agric. tropicale*, XI, 1931, p. 4-17) ; voir aussi A. Baudon, *Les huiles de Raphias* (*Ibid.*, VII, 1927, p. 120-127). — Comme pour toute étude sur les plantes textiles, on devra se reporter au beau livre de J. Beauverie, *Les textiles végétaux*, Paris, s. d. [1913] ; on y trouvera la bibliographie antérieure.

2. On trouve aussi en Afrique occidentale le *Raphia Hookeri* Mann. et Wendl. dans la zone côtière entre le Vieux Calabar (Nigeria de l'Est) et le Congo ; le *R. largiflora* Mann. et Wendl., du Gold Coast au Gabon, le plus grand des raphias, car il dépasse couramment 15 m. ; le *R. textilis* Welw. en Angola, le *R. Gaertneri* Mann. et Wendl. en Sénégambie ; quatre espèces semblent spéciales au Congo Belge (E. de Wildeman, Mission Émile Laurent, Bruxelles, 1905, I, p. 26-31) : *R. Gentiliana* Wild., *R. Laurentii* Wild., *R. Sese* Wild., *R. Gilletii* Becc. L'espèce qui a le domaine le plus ample est le *R. monbuttorum* Drude, qui non seulement croît dans l'Afrique orientale, mais a été rencontré dans l'Oubangui-Chari jusqu'aux abords de Bangui, et aussi dans le Sud-Ouest africain, ainsi que le *R. eximia* Damm. Sur ces deux espèces, et en particulier sur l'extension de la première, voir W. Busse, *Deutsch-Ostafrika, Ostafrikanische Nutzpflanzen* (*Vegetationsbilder*, 1908, Iéna, VII, 7, pl. 39 et sa notice). — Sur les différents raphias au point de vue botanique, voir O. Beccari, *Studio monografico del genere Raphia* (*Webbia*, Florence, 1910, p. 37-131).

même, Mr Walker, missionnaire au Gabon, signale que le raphia est parfois planté autour des villages[1].

Tous les raphias ont même port : un stipe élancé, avec bourgeon terminal, portant un gigantesque bouquet de feuilles à fort rachis et à gros pétiole (le stipe du *Raphia Ruffia* a 4 à 8 m. de haut ; les feuilles, de 6 à 12 m.) ; le produit textile essentiel, la lanière de raphia ou « raphia », est constitué par l'épiderme des jeunes feuilles, arraché au couteau[2] ; la base du pétiole, formant gaine, reste adhérente au stipe après la chute de la feuille, et bientôt il n'en reste plus, après décomposition des parties molles, que les gros cordons fibreux, qui fournissent un produit textile secondaire, le *piassave*[3]. L'arbre, au bout de quinze ans, a son développement maximum ; il émet une grande inflorescence, fructifie et meurt. Les fruits, très nombreux, plusieurs centaines de kilogrammes par pied, de grosseur variable, ressemblent, par les écailles brunes qui les couvrent, à des pommes de pin, mais l'intérieur est formé par une pulpe jaune entourant une grosse graine dure.

Nous pouvons passer rapidement sur les raphias du continent africain[4]. Les Noirs de l'Afrique occidentale en font des usages très variés[5]. Le rachis des feuilles fournit des lattes et chevrons pour les cases, les feuilles servent à leur couverture ; du rachis, on tire aussi des engins de pêche, claies et nasses, des stores, des couchettes ; la moelle sert à faire des flotteurs. Les fibres de jeunes feuilles, le raphia proprement dit, sont tordues en cordelettes résistantes, quoique grossières, et tissées en étoffes fines, dans la région de Brazzaville en particulier. Le piassave sert à la confection de cordes. La sève donne un vin de palme, boisson fermentée fort prisée des indigènes, naguère réservée aux chefs et aux Européens, mais dont la consommation s'est généralisée. Le bourgeon terminal est mangé, comme celui du cocotier ou du palmier à huile : c'est une des variétés de « chou-palmiste ». Quant aux fruits, ils sont parfois grillés sur la braise et mangés, mais on les utilise surtout pour la matière grasse de la pulpe, qui n'est pas consommée, à cause de son amertume, mais sert pour la toilette ou les médicaments ou pour l'extraction d'une huile analogue à celle du palmier à huile ; certaines tribus enfin empoisonnent le poisson avec ces fruits.

Les Européens n'ont prêté que peu d'attention encore au raphia africain, inférieur à celui de Madagascar[6]. Sierra Leone en a exporté 1 620 t. en 1923,

1. Abbé A. Walker, *Plantes oléifères du Gabon* (*Rev. de Botanique appliquée et d'Agric. tropicale*, X, 1930, p. 212).

2. Voir la description détaillée de l'opération, dans Beauverie, ouvr. cité, p. 639.

3. Le mot vient du nom (*piaçaba*) de l'*Attalea funifera* Mart., palmier du Brésil, qui fournit jusque dans les premières années du xxe siècle tout le piassave utilisé en Europe : c'est le « piassave de Bahia ». Le produit s'étant raréfié, on a utilisé le *Raphia vinifera* (piassave africain ou *Bass fiber*) et d'autres plantes ; le « piassave de Madagascar » ne vient pas du raphia de cette île, qui n'est pas exploité pour cette production, mais du *Dictyosperma fibrosum* Wright. — On sait que le piassave est utilisé pour la fabrication des grosses brosses et des balais et, en moindre quantité, des cordes.

4. Nous laisserons de côté le raphia américain. P. Lecointe, *L'Amazonie brésilienne...*, Paris, 1922, t. I, p. 498, signale le *Raphia vinifera* ou palmier Jupaty parmi les plantes sauvages fournissant des fibres.

5. Les renseignements sont fort dispersés. On trouvera des données précises en particulier dans M. E. Pechuel-Lösche. *Die Loango-Expedition*, Leipzig, 1882, t. I, p. 162 et suivantes.

6. La longueur des fibres dépasse 1 m. 20 pour le raphia de Madagascar ; celles des raphias d'Afrique ne dépassent guère 1 m. ; le rendement des feuilles en lanières de raphia

le Gold Coast une très faible quantité. A Zanzibar on fait avec le raphia des sacs d'emballage pour l'exportation des produits végétaux.

Le gros producteur de raphia est Madagascar.

L'arbre exige une certaine humidité et du sol et de l'air. Il est par là exclus de l'extrême Nord, du Sud-Ouest et de l'extrême Sud, où la pluviosité est trop faible. Son habitat préféré est le marais ou le bord des cours d'eau, avec un état hygrométrique de l'air supérieur à 65-67 p. 100 [1]. Il rencontre ces conditions dans la moitié septentrionale de l'île, aussi bien sur le versant occidental, à pluies de toute l'année et à marais permanents, que sur le versant oriental, à saison sèche et à marais desséchés pendant plusieurs mois. C'est dans le Nord-Ouest qu'il est actuellement le plus répandu : c'est essentiellement une plante sakalave. Les indigènes l'ont toutefois planté en abondance dans la moitié méridionale de l'île, mais sans en faire une véritable culture : c'est de lui-même que le palmier s'est naturalisé.

Ici aussi on utilise les rachis pour la construction des cases ; de la pulpe du fruit, qui n'est pas amère comme dans les raphias d'Afrique ou ne l'est que modérément, les Sakalaves retirent un beurre d'un beau jaune d'or, fort agréable au goût à l'état frais [2]. Les fibres sont l'objet d'un gros commerce (le raphia a longtemps tenu le second rang en valeur dans le commerce d'exportation de Madagascar, immédiatement après les produits de l'élevage du zébu). Les indigènes l'ont de tout temps employé à de multiples usages : liens, cordelettes, matelas et coussins, fil à coudre, étoffes plus ou moins fines, dites « rabanes » ; ce n'est que vers 1860 que Madagascar commença à exporter du raphia : d'abord sous forme de rabanes grossières employées aux Mascareignes pour les sacs d'emballage et les toiles utilisées au séchage du sucre ; à partir de 1875, le raphia commença à être exporté en Europe et ne tarda pas à être recherché, surtout comme lien pour les jardiniers et les viticulteurs ; l'exportation est devenue forte surtout au XXe siècle et n'a cessé de croître jusqu'en 1928 : 1901, 3 399 t. ; 1910, 5 619 ; 1924, 6 474 ; 1926, 7 623 ; 1927, 7 748 ; 1928, 9 904 [3].

Les exportations de raphia ont fort diminué en 1929 : 6 797 t., et, semble-t-il, la diminution ne peut que s'accentuer. Le raphia, comme tous les produits coloniaux, est en crise. Mais — et c'est ce qui fait l'originalité et la particulière gravité du cas — c'est une crise. non pas, comme pour les autres

est moindre en Afrique. — On a proposé l'extraction d'huile des fruits des raphias africains pour l'exportation ; on n'a pas dépassé la période des études et des essais ; voir A. BAUDON, art. cité.

1. Voir la carte de Madagascar, par BONNEFOY (*Actes et Comptes rendus de l'Assoc. Colonies-Sciences*, IV, 1928, p. 163), où l'auteur s'est efforcé de délimiter des zones climatiques en tenant compte à la fois de la pluviosité, de l'état hygrométrique de l'air et des températures.

2. Les feuilles sont couvertes d'une cire qu'on a pu extraire ; de petites quantités ont été exportées avant la Grande guerre, mais les bas prix offerts ont fait renoncer à cette pratique (voir PERRIER DE LA BATHIE, art. cité, p. 7).

3. Les besoins ordinaires de la France ne dépassent pas 2 000 t. par an ; la majeure partie va en d'autres pays de l'Europe, notamment en Grande-Bretagne ; les grands marchés européens du raphia sont Londres, Marseille et Le Havre. Les provinces qui produisent le plus à Madagascar sont celles d'Analalava, Maroantsetra, Tamatave Vatomandry, Mananjary. Les principaux ports d exportation sont Tamatave, puis Majunga ; on exporte aussi par les petits ports de la côte orientale juspu'à Mananiary vers le Sud et, à l'Ouest, par Analalava.

produits, de surproduction, mais de sous-production ; la sous-consommation, due à la crise générale qui a fait baisser les prix, n'agit que pour une faible part ; la cause dominante, c'est la disparition progressive de l'arbre à Madagascar : « Dans quelques années, dit Mr Perrier de la Bathie, si des mesures efficaces n'interviennent pas, le raphia n'existera plus à Madagascar qu'à l'état de rareté botanique[1] ».

Il ne s'agit pas d'une régression naturelle (comme on en constate pour tant de plantes intertropicales, au simple contact de l'homme) : le raphia n'est pas une espèce fragile ; il est robuste, au contraire, se contente des pires conditions de sols, ne souffre pas du grand fléau de l'île, le feu de brousse. C'est l'homme qui le tue, avec une insouciance criminelle. Deux causes principales interviennent. La première est la substitution de la rizière au bois de raphia : la rizière exige, comme le palmier, un bas-fond humide ; le Malgache n'hésite pas à remplacer le raphia par le riz, sa plante alimentaire essentielle ; rien de mieux, s'il s'agissait d'une rizière permanente ; mais bien souvent on n'abat la forêt de raphias que pour faire sur son emplacement une récolte unique. La seconde cause est l'exploitation destructive en vue d'une utilisation secondaire · l'extraction du vin de palme entraîne la mort du palmier ; l'ablation du bourgeon terminal interrompt et compromet sa croissance ; or les indigènes, en dépit des arrêtés qui l'interdisent sévèrement, se livrent en grand à la récolte du vin de palme, presque toujours pour le transformer en alcool, d'autant plus prisé qu'il est de meilleur goût que l'alcool de traite et ne coûte presque rien (l'alcoolisme fait des ravages terrifiants chez les Sakalaves) ; quant aux « cœurs » de palmier, ils sont consommés, moins par les indigènes que par les Européens, pour qui on les apporte sur le marché[2].

Le raphia de Madagascar est donc en voie d'extinction, si l'on ne prend des mesures en mettant un terme aux pratiques dont nous venons de voir les fâcheux effets et en multipliant les plantations de raphias : les marécages ne manquent pas, que le défaut de population ne permet pas de mettre autrement en valeur. Le peuplement protégé, reconstitué et accru, il restera une étape à franchir : faire du raphia une plante vraiment cultivée, et améliorée par la culture et en vue de la culture. Les raphias malgaches, bien que de même espèce botanique, sont fort dissemblables d'individu à individu : les variations dans la longueur, la couleur (tantôt blanc cru, tantôt blanc jaunâtre, tantôt rouge) et la tenue des fibres, dans la dimension du fruit (de la grosseur d'un œuf de poule à la grosseur du poing), son goût, sa richesse en matières grasses sont, nous dit-on, extraordinaires : « Cette multitude de variations indique qu'il serait possible d'améliorer très rapidement cette plante utile[3] » ; le moment viendra d'appliquer au raphia les méthodes scientifiques qui l'ont été avec succès à tant de plantes de la zone chaude.

R. Musset.

1. Perrier de la Bathie, art. cité, p. 9.

2. On peut considérer comme causes accessoires les abus de l'exploitation en vue de la production des lanières de raphia (coupe de toutes les jeunes feuilles ou d'un trop grand nombre, à mesure qu'elles apparaissent), et les droits établis sur les produits du raphia. Voir, pour les détails, Perrier de la Bathie, art. cité, p. 14-16.

3. H. Perrier de la Bathie, *Sur quelques plantes non cultivées de Madagascar à fruits comestibles ou utiles et sur la possibilité de leur culture* (*Rev. de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale*, IV, 1924, p. 652-663 ; voir, pour le raphia, p. 662-663).

LES SOLS ET LES FORÊTS EN RÉGION MÉDITERRANÉENNE D'APRÈS QUELQUES TRAVAUX RÉCENTS

Deux centres d'études forestières ont entrepris de publier les résultats d'un demi-siècle d'expériences ; il s'agit de montrer :

1° Dans quelle mesure le reboisement est possible dans les Alpes de Provence et les hauteurs languedociennes ;

2° Quelles sont les méthodes les plus avantageuses à employer ;

3° Quelle est l'utilité et l'exploitabilité de la forêt méditerranéenne.

On trouve la discussion de ces questions dans *Le Chêne*, organe de la Société Forestière de Marseille et dans les récents travaux des Forestiers de Nîmes et de Montpellier[1].

Fragilité de la forêt méditerranéenne. — La forêt méditerranéenne n'est pas, comme les forêts des montagnes de l'Europe centrale, une formation stable se régénérant aisément après destruction. C'est un organisme biologique fragile dont le « climax » est essentiellement instable. Les forêts primitives, comme la Sainte-Baume ou la forêt de Valbonne, représentent le terme d'une évolution extrêmement longue, accomplie en partie dans des conditions de climat différentes des conditions actuelles[2]. C'est ainsi que l'on peut observer, à des stations de basse altitude, une essence d'ombre et de fraîcheur comme le hêtre (les Enquêtes des Commissaires de la Marine du XVIIIe siècle nous révèlent l'existence de bien d'autres stations de ce genre avant les déboisements). Il est classique de montrer comment la forêt assure elle-même les conditions de son maintien en entretenant l'humidité atmosphérique, en tamisant les rayons solaires et en fixant le sol. Mais en région méditerranéenne la situation est instable et la sécheresse atmosphérique, le ravinement sont ennemis de l'arbre. La forêt primitive a bénéficié généralement de sols profonds qui ne se forment plus de nos jours : lœss (Valbonne), argiles continentales de surfaces d'aplanissement anciennes (Ventoux), etc. Les eaux torrentielles les emportent dès que les racines ne les retiennent plus. La première brèche faite à la forêt menace ainsi d'entraîner sa ruine : l'entaille faite peut être le point de départ d'un ravinement qui rongera petit à petit tout le massif forestier. En tout cas, il ne faut guère attendre qu'elle

1. Tout d'abord, quatre articles de la revue *Le Chêne*, paraissant à Marseille (15, boulev. Garibaldi), sous forme d'un magazine illustré in-4°, depuis 1931, — précédemment, depuis 1909, sous un petit format in-16 sans illustrations : 1° de Monchy, *Les Massifs forestiers du Mont Ventoux (Vaucluse)*, 1930, nos 1 et 2, p. 16-35 ; 2° Salvador, *Les Forêts dans les Pays méditerranéens*, 1931, n° 1, p. 10-37 ; 3° Gaussen, *Les Sols et le Climat méditerranéen en France*, 1931, n° 2, p. 71-97 ; 4° Bauby, *Les Forêts des Bouches-du-Rhône*, 1931, n° 3, p. 139-170. — Marcelin et Nègre, *A propos de quelques sols du Midi de la France* (*Revue des Eaux et Forêts*, avril 1931). — M. Nègre, *Les Reboisements du Massif de l'Aigoual*, 1 vol. édité par la Société d'Étude des Sciences Naturelles de Nimes, Nîmes, 1931, 135 p., illustrations hors texte. — Flaugère, Marcelin, Kuhnholtz-Lordat, Joubert, *L'Enseignement de la Forêt de Valbonne (Gard)*, 1 vol. gr. in-8°, 181 p., 30 fig. hors texte, 2 cartes, publié par les *Annales de l'École d'Agriculture de Montpellier*, Montpellier, 1932.

2. D'après M. Braun-Blanquet, certaines espèces de hêtres et chênes pubescents devraient leur apparition dans la région méditerranéenne aux recrudescences de froid accompagnant les avancées glaciaires de l'époque quaternaire. Des sols profonds et le climax les ont maintenues.

se cicatrise par la réapparition des espèces détruites. C'est un fait d'expérience[1] que toute coupe massive est suivie d'une régression de l'organisme forestier. De stade en stade, les formations régressives mènent aux deux formations méditerranéennes bien connues, le fourré dense à caractères plus ou moins nets de maquis, et la garrigue, association largement ouverte.

La reforestation complète est possible en théorie. — Théoriquement la forêt doit se reconstituer d'elle-même si aucune intervention extérieure ne vient l'en empêcher. En effet la mise en défends de certaines montagnes a suffi au reboisement. Deux cas peuvent se présenter : il existe une terre meuble, ou bien la roche est à nu. Cette considération nécessite la définition de ce que l'on peut appeler des sols, en région méditerranéenne.

Les sols. — Le terme de «sol» a été différemment défini. Mr DE MARTONNE lui donne son sens le plus large : « On entend par sol la couche superficielle de l'écorce terrestre, formée d'éléments meubles, qui nourrit la végétation[2] ». Pour certains phytogéographes, en particulier MMrs MARCELIN et NÈGRE, il n'y a sol que quand la terre meuble porte un manteau végétal dont les processus vitaux modifient sa structure physique et sa composition chimique. Un sol est un élément vivant. Si la végétation disparaît, il meurt, et redevient une roche.

En ce sens, une *terra rossa* calcaire, un lœss ne sont pas des sols. A défaut d'autre terme usuel, on continue généralement à employer « sol » au sens large du mot. Il est nécessaire cependant de distinguer en Provence plusieurs types de sol : les sols squelettiques de formation actuelle ; les terres rouges, les lœss et, en général, tous les sols anciens (certains étant fossilisés sous des terrains de néoformation qui les ont recouverts par glissement).

Sols squelettiques. — Il n'est point de roche qui ne donne, sous l'effet de la désagrégation mécanique et de la décomposition chimique, une pellicule détritique meuble. Aux grès et aux roches anciennes, granitiques et gneissiques se superpose une arène sableuse. Les calcaires donnent naissance à la terra rossa, les schistes se couvrent superficiellement d'une terre grasse. Ces dépôts de surface peuvent être appelés sols squelettiques : ils renferment un potentiel de vie, en ce sens qu'ils sont aptes à porter une végétation qui, par le jeu normal des processus humiques, apportera la vie à ces sols. Mais ce sont des composés extrêmement maigres, dépourvus de substances fertilisantes et généralement très peu épais, réduits même à l'état de poches disséminées.

Terres rouges. — Au contraire, la région méditerranéenne possède des sols profonds, épais, et beaucoup plus évolués, les terres rouges. Leur teinte est incontestablement due à la concentration des oxydes de fer et à la faible teneur en humus[3]. Mais deux opinions se sont opposées : ou bien ce sont des sols très « peu climatiques, ayant subi au minimum l'influence de la végétation, ou bien ce sont des sols forestiers dégradés.

MMrs Marcelin et Nègre montrent que les éléments constitutifs des sols

1. Voir notamment dans la forêt de Valbonne ; FLAUGÈRE, MARCELIN, KUHNHOLTZ-LORDAT, JOUBERT, ouvr. cité.
2. Emm. DE MARTONNE, *Traité de Géographie Physique*, t. III, p. 1141.
3. Emm. DE MARTONNE, ouvr. cité, p. 1158.

rouges se trouvent dans la plupart des roches du Gard. Tantôt il faut chercher leur origine dans l'étalement, par des phénomènes colluviaux ou alluviaux, de dépôts de terra rossa contenus dans des cavernes du calcaire mises à jour par l'érosion subaérienne. Tantôt ils dérivent du Cénomanien sableux ou de l'Astien.... Pour STEBUTT[1], les phénomènes physico-chimiques qui aboutissent à sa formation sont intermédiaires entre les processus de podzolisation et ceux de la latérisation[2].

Mr GAUSSEN admet que les terres rouges sont des formes de dégradation de sols forestiers calcaires[3]. Il considère que le type normal de sol aurait dû être un sol de la catégorie des « Randzines », sol humifère à accumulation calcaire. Ce sol existe dans les Corbières calcaires ; dès que la déforestation vient à se produire, une quantité de silice peptise le fer, ce qui provoque les colorations intenses des terres rouges : « Ces terres si caractéristiques des paysages méditerranéens sur substratum calcaire proviennent donc de la désagrégation de sols à Randzines. H. DEL VILLAR en a fait la démonstration expérimentalement en étudiant un sol sous un bois qu'on a coupé. Quelques années après, l'ancienne Randzine était devenue terre rouge. »

Quand le fer est peu abondant, ces sols dégradés peuvent revêtir des colorations blanches, gris-bleu, bleues, toujours très vives. Toutefois l'extension de la terre rouge semble indiquer que des phénomènes colluviaux ou alluviaux ont contribué à étaler des terres primitivement plus strictement localisées[4]. Quoi qu'il en soit, les terres rouges, sans être très riches en elles-mêmes, constituent des sols profonds relativement frais, que l'on a intérêt à sauvegarder pour maintenir ou pour rétablir la végétation forestière.

Il en est de même des lœss anciens que l'on trouve, en particulier, autour de Saint-Marcel-d'Ardèche et dans la forêt de Valbonne.

Enfin il est assez fréquent que les stations de relief différencié possèdent dans les fonds un sol alluvial résultant du glissement et de l'entassement d'horizons d'origines différentes. Ce cas est réalisé dans la forêt de Valbonne[5] et sur le versant Sud du mont Ventoux, où l'argile latéritique éogène recouvrant la surface d'aplanissement nivelant l'Urgonien disparaît sous 30 à 40 cm. de cailloutis plus ou moins décomposés glissés des sommets sous l'action lubrifiante des eaux de fonte des neiges pendant l'époque glaciaire et peut-être encore actuellement pendant les mois d'hiver. Quand on dispose de tels sols, la reforestation est relativement aisée, en principe.

1. STEBUTT, *Die Braunerde* (*Zeitschrift für Pflanzen*, XV, A, 1929, p. 134).

2. Dans les pays froids et humides, les composants minéraux, y compris l'hydroxyde de fer, sont lessivés : on a un *podzol*. Dans les pays chauds et humides, la décomposition est très active (action de l'acide carbonique) ; il ne reste que le fer et les alumo-gels : il s'agit alors des latérites. Dans la zone intermédiaire, il n'y a pas de lessivage, peu de processus humiques. L'hydroxyde de fer se fixe au lieu même de sa libération (terre brune) ou monte s'accumuler dans la couche supérieure (terre rouge).

3. Conformément aux travaux de H. DEL VILLAR, *Les sols méditerranéens étudiés en Espagne* (*Association internat. de la Sc. du Sol, Commiss. V, Sous-commiss. des Sols méditerr.*, p. 1 à 195 ; résumé français, p. 195-222).

4. HARRASOWITZ, HERMANN, GIESSEN, *Südeuropäische Roterde* (*Chemie der Erde*, Band 4, nº 1, 1928, Bied. Zentr., Fasc. 58, 5 mai 1929). Analysé dans *Annales de la Science agronomique fr. et étrang.*, 1929. — Pour Mr AGAFONOV, la formation de la terre rouge serait liée à des conditions de climat qui ne sont plus réalisées actuellement : *Les Types de Sols en France* (*Annales de la Science agronomique fr. et étrang.*, 45e année, 1928, nº 2, mars-avril, p. 97-120).

5. FLAUGÈRE, MARCELIN,... ouvr. cité, p. 55.

Sur sols squelettiques, l'évolution végétale est très lente. Les premières formations sont des garrigues très ouvertes, des pelouses sèches à Brachypode. Ce n'est que très tard que le taillis de chênes-verts sur calcaire, le maquis dense des Éricacées sur silice s'empareront du sol. Ils feront place progressivement à la chênaie ou à la pinède. Le sol vit, pendant cette formation de la forêt. Il subit une évolution parallèle à la sienne et devient de plus en plus « climatique ». La forêt réalise en même temps son atmosphère, et l'on peut escompter un retour à un stade voisin de celui de la forêt primitive.

Sur sols épais, on arrive immédiatement au stade du taillis et du maquis. Le sol est donc recouvert rapidement, et la perte de terre végétale par ravinement réduite au minimum.

Pratiquement la reforestation est très difficile. — Elle est même impossible, naturellement, en certains endroits. Avec la forêt disparaît la stabilité du sol. Le ruissellement tend à arracher indéfiniment sur les pentes dénudées les sols squelettiques au fur et à mesure de leur formation. Bien plus, ceux-ci ne sont même pas en sécurité sur les surfaces planes ou faiblement inclinées des collines de Provence ou des garrigues, en raison de la brutalité des pluies méditerranéennes d'automne. A vrai dire, ces difficultés ne sont pas absolument insurmontables : des *clapiers* retiennent souvent de la terra rossa dans les collines calcaires, et c'est à partir d'eux et des dolines que peut reprendre la conquête du rocher par la végétation [1]. Des plantes peu exigeantes s'installent, d'autre part, à même la roche mère en milieu gréseux ou sableux et abritent ainsi les sols squelettiques se constituant à leur pied. Mais, en admettant que la végétation ait pu reprendre pied, elle se trouve en face de conditions naturelles extrêmement rudes : sécheresse estivale accentuée, limpidité de l'air et vents violents (surtout le mistral), perméabilité de la plupart des roches. Seules des associations à xérophilie prononcée peuvent apparaître. Sur silice, le fourré méditerranéen composé d'éricacées, bruyères de toutes tailles, de genêts, de cistes et d'arbousiers est le rival de la forêt. Formé de plantes xérophiles aux tissus peu charnus, à feuilles réduites, coriaces et persistantes, il constitue peu d'humus. Celui-ci n'exerce presque aucune action chimique, la circulation de l'eau dans le sol étant insuffisante pour développer les échanges. Cette formation peu exigeante tend donc à s'éterniser. De plus, elle étouffe l'arbre. L'inextricable enchevêtrement de branches et d'épines empêche les graines d'arbres d'atteindre le sol. Et, si quelqu'une a pu y parvenir, la jeune pousse qui s'en dégagera mourra, faute de lumière. Sur les calcaires peu décomposés, la garrigue clairsemée ne sera pas plus favorable au développement d'une végétation forestière. C'est à peine si l'on peut reconnaître sous les coussinets de kermès, de chênes-verts et de genévriers que la terra rossa est légèrement brunie par l'humus en surface. Et ce sol, si peu évolué, est strictement logé dans des poches ou des fissures.

Fort heureusement, il est des formations qui prennent plus rapidement l'aspect de bois : il s'agit des pinèdes. Certaines variétés de pins (Pin maritime en bordure de la mer, Pin silvestre et Pin d'Alep sur les basses collines, Pin de montagne, *Pinus uncinata* et *P. montana*, aux altitudes élevées) colo-

1. FLAUGÈRE, MARCELIN,... ouvr. cité, p. 107.

nisent directement les éboulis calcaires et les rocailles gréseuses. Grâce à ces « pionniers » du reboisement, la forêt peut se reconstituer directement. Mais il faudra attendre bien longtemps avant que la pinède ait créé un sol et attiré un sous-bois susceptible d'apporter un peu d'humidité à l'atmosphère et, partant, d'amorcer l'évolution d'associations moins xérophiles (chênes-verts et blancs surtout)[1].

Du reste, bien souvent l'influence de l'homme se manifeste de la façon la plus désastreuse pour la forêt. L'élevage du petit bétail maintient à perpétuité les formations de garrigue et de maquis, en détruisant les jeunes arbres qui cherchent à s'en dégager, en piétinant le sol et en le rendant plus instable. Les incendies, enfin, anéantissent trop fréquemment le fruit de trente ou de cinquante années de progression végétale.

Le rôle du forestier. La nouvelle forêt. — Aussitôt que la végétation reparaît, il faut la protéger et l'aider. Des pins d'Alep s'accrochent-ils aux rochers, on éclaircira les fourrés, afin que chaque arbre ait suffisamment de lumière. Si, par contre, la régénération naturelle se fait mal, des semis en potets seront effectués (souvent garantis du vent par un tas de pierres, et de la trop grande sécheresse par quelques branchages). Sur roche calcaire, on s'efforcera de déterminer un épaississement des buissons, pour maintenir l'humidité en surface et activer la formation d'un sol. Enfin et surtout le forestier, s'inspirant de l'étude des associations végétales actuelles, cherche à définir la « physionomie » de la forêt ou, plus exactement, de chaque partie de la forêt, afin de savoir quelles sont les espèces à encourager, voire à introduire.

Cherchera-t-on opiniâtrement à rétablir la forêt primitive au prix d'efforts onéreux pendant peut-être plusieurs siècles ?

Des soucis d'ordre économique et même d'ordre psychologique s'opposent à la poursuite de ce but quelque peu chimérique. Il faut une forêt qui rapporte, qui puisse payer au moins les frais d'entretien et de reboisement. Ce rapport doit, de plus, être obtenu le plus rapidement possible, l'habitant privé de ses pâturages ne comprend l'opportunité du reboisement que du jour où la vente des premières coupes vient enrichir le budget communal. Deux faits sont venus orienter l'exploitation vers l'enrésinement : la rapidité relative de croissance des pins par rapport aux chênes-verts, par exemple, et leur exceptionnelle sobriété ; les besoins régionaux en bois de valeur médiocre, mais en grandes quantités, pour la caisserie et la fabrication des cageaux de légumes et de fruits d'expédition[2].

On utilise couramment dans les reboisements les diverses espèces de pins, chacune préférant un milieu particulier. Les cèdres de l'Atlas ont donné d'excellents résultats aux altitudes moyennes ; sapins xérophiles et mélèzes mènent jusqu'à la zone du pin de montagne. Le principal inconvénient de la forêt de résineux est d'être très exposée aux incendies, même quand elle est nettoyée de son sous-bois xérophile particulièrement inflammable. C'est

1. Sauf quelques cas particuliers, les garrigues en se refermant, le maquis en s'éclaircissant naturellement vers sa 35e année environ, aboutissent au stade de la pinède.

2. Cette question est intimement liée à celle des « emballages perdus », qui anime actuellement les milieux d'expéditeurs méridionaux.

pourquoi l'on s'efforce, partout où cela semble possible, de ménager des peuplements mélangés[1] : pins et chênes-verts dans les stations sèches, pins, cèdres et chênes-blancs en exposition fraîche, pins, sapins, mélèzes et chênes ou hêtres au-dessus de 1 100 m. (Aigoual, Ventoux), par exemple. Traitées par la méthode jardinatoire, ces forêts assurent une exploitation assez rémunératrice. Mais il faut attendre longtemps avant de pouvoir commencer les coupes. A plus forte raison doit-on être particulièrement patient en présence des reboisements en chênes-verts, tels que ceux du mont Ventoux (au-dessous de 800 m.).

La nouvelle forêt est donc très différente de la forêt primitive. Celle-ci ressemblait aux forêts de l'Europe moyenne, avec ses hêtraies et ses chênaies fraîches abritant un sous-bois de ronces et de plantules amies de l'ombre. La forêt créée par le travail de l'homme est une forêt chaude au sous-bois ensoleillé et xérophile. La pinède se superpose à un maquis de cistes, de cades, de genévriers, de bruyères, de genêts, de chênes-kermès, essences incandescibles (renfermant des huiles inflammables, comme l'huile de cade). Si elle est débarrassée de ce fourré, elle couvre un sol sec parsemé d'aiguilles de pins. Ce sol est incomplètement protégé des rayons de soleil. Aucune fraîcheur, pas d'oiseaux, mais toute une faune d'insectes et de reptiles, parmi lesquels on ne saurait omettre les gros lézards verts qui pullulent dans les Maures et l'Esterel. Au point de vue économique on ne doit pas attendre des reboisements des profits matériels semblables à ceux que l'on retire de l'exploitation des futaies vosgiennes et jurassiennes. La forêt méditerranéenne actuelle, œuvre d'un travail patient et délicat, doit être traitée avec ménagements. Elle peut subvenir aux besoins du pays en bois de caisserie, de chauffage et de boulangerie, elle constitue une garantie de sécurité pour le bas pays, en s'opposant à la torrentialité ; ce sont déjà des avantages considérables.

P. George.

L'AGRICULTURE DANS LE LAURAGAIS ET SES RÉCENTES TRANSFORMATIONS[2]

Le Lauragais est essentiellement la région des coteaux de molasse miocène compris entre l'Ariège et le Tarn, auxquels il faut rattacher vers le SE (au NE, la « plaine de Revel » est en dehors du Lauragais, dont les coteaux de Saint-Félix forment la limite) une partie des terrains éocènes qui s'appuient sur la Montagne Noire et l'Alaric, et où se trouvent les capitales historiques du pays, Laurac-le-Grand et Castelnaudary. Ces coteaux, qui s'allongent du NO au SE, sont séparés par les cours d'eau orientés dans le même sens et dont le principal est l'Hers mort (seuil de Naurouze). Le climat, intermédiaire entre le climat océanique et le climat méditerranéen, est très instable :

1. Le bois de cèdres craint moins les incendies que les autres peuplements de résineux et en particulier que les bois de pins d'Alep.

2. Cette note doit beaucoup aux travaux actuels de Mr Nicolas, Directeur de l'Institut agricole de la Faculté des Sciences de Toulouse, et à ceux de Mr Serin, Professeur d'agriculture à Villefranche-de-Lauragais, qui, en outre, a bien voulu me donner verbalement des renseignements précieux.

hivers pluvieux (vents d'O) et froids, étés torrides ; en toute saison, mais surtout au printemps, le vent d'autan venant du SE s'engouffre par le seuil de Naurouze et souffle avec violence.

L'économie du Lauragais est fondée sur la distinction de deux sortes de terrains : terrefort et boulbènes.

Le terrefort, constitué par les molasses tertiaires, forme un sol argilo-calcaire compact, riche et particulièrement favorable à la culture du blé (d'où le nom de « terre frumentale »).

Les boulbènes sont des dépôts quaternaires argilo-siliceux s'étalant par plaques sur les plateaux de terrefort ou disposés en terrasses sur le bord des vallées. Ce sont des terres pauvres en chaux, compactes, sujettes, tantôt à « se battre » sous la pluie, tantôt à se durcir sous l'influence de la sécheresse. Elles sont moins importantes ici que dans la vallée de la Garonne (où elles forment trois terrasses superposées), et c'est le terrefort qui joue dans le Lauragais le rôle principal.

Le Lauragais est aujourd'hui un pays de céréales (blé, maïs) et de prairies artificielles. Les prairies artificielles se sont développées au cours du XIXe siècle aux dépens des céréales, seule culture à la fin du XVIIIe siècle ; d'abord cultivées sur les boulbènes peu riches en chaux, elles se sont étendues peu à peu sur le terrefort.

Les différents produits de l'agriculture et de l'élevage ont subi depuis les premières années du XXe siècle une évolution qui est en train de modifier sensiblement l'économie du pays.

La culture du blé a diminué à la fois au point de vue du rendement (13 qx à l'ha. en 1914, 11 en 1929) et de l'extension (45 p. 100 des terres labourables en 1912, 28 p. 100 en 1922). Ce déclin est dû à deux causes. En premier lieu, le manque de main-d'œuvre : on comptait qu'il fallait un homme (et une paire de bœufs) pour 8 ha. ; or il y a aujourd'hui un homme pour 20 ha. ; d'où l'impossibilité de donner à la terre des labours nombreux et profonds. En second lieu, la conception fallacieuse de la « semence passe-partout ». Les blés indigènes bien adaptés au pays (par leur précocité et leur résistance à la verse et à l'échaudage) supportant mal les engrais artificiels dont l'emploi se généralisa au début du XXe siècle, on voulut y substituer des variétés nouvelles, qui, dans le Nord de la France, s'étaient révélées très productives. Mais l'introduction de ces espèces, faite sans contrôle aucun, aboutit à un échec très net. Des croisements entre les espèces indigènes et des blés italiens donnèrent des résultats bien meilleurs, non seulement pour la quantité (rendement), mais pour la qualité (teneur en gluten). Pour l'ensemble de la France, la teneur en gluten a diminué depuis 1860-1870, d'où l'idée progressivement répandue que les blés français avaient besoin, pour faire du bon pain, d'être mélangés avec une certaine quantité de blés exotiques riches en gluten, dits « blés de force » (*Manitoba*). Les producteurs du Lauragais (et de tout le Sud-Ouest), depuis trois ou quatre ans, s'efforcent de montrer que les blés français du Sud-Ouest, inférieurs aux blés du Nord pour les rendements, leur sont supérieurs pour la qualité et pourraient fort bien remplacer les blés de force exotiques. Il est encore trop tôt pour se prononcer d'une façon définitive sur la légitimité d'une telle ambition. Les résultats d'un « Concours du blé de France » organisé dans tout

le Sud-Ouest pour la récolte 1930-1931 semblent plutôt encourageants, et le « Laboratoire du Blé et du Pain de France », offert en 1932 à la Faculté des sciences de Toulouse, est destiné à suivre la réalisation scientifique de ce programme.

La crise de la main-d'œuvre a provoqué une diminution considérable (de moitié depuis 1895 environ) de la culture du maïs. Sur le terrain perdu par le maïs on a semé de l'avoine et surtout des prairies artificielles (esparcette et lotier sur les boulbènes, sainfoin et vesce sur le terrefort). Les prairies artificielles sont sans doute appelées à se développer encore si la culture du blé se spécialise de plus en plus dans une production de qualité. On voudrait cependant que la restriction des terres cultivées en blé se fasse pour une part au profit du maïs, et non pas uniquement des prairies artificielles et de l'avoine. Mais les efforts des producteurs pour enrayer la décadence du maïs ne pourront aboutir que du jour où l'on aura résolu le problème de la main-d'œuvre, particulièrement pour l'égrenage.

Le climat instable du Lauragais, où des gelées peuvent encore se produire au début de mai, n'est pas favorable à la vigne. Pourtant cette culture a pris une extension considérable (dans la proportion de 20 à 1 dans la région de Villefranche) depuis la fin du XIXe siècle. Faut-il voir là une conséquence de l'augmentation des droits sur les vins ? Mais il semble que les frais d'entretien sont plus lourds encore, et les relations du Lauragais avec le Bas-Languedoc devraient lui permettre de se procurer du vin à un prix avantageux. Peut-être cette augmentation de la culture de la vigne n'est-elle qu'une manifestation de la tendance du cultivateur français à se suffire à lui-même dans le cadre d'une économie domestique.

Les transformations de l'élevage sont aussi importantes que celles de l'agriculture. Les bovins et les ovins ont diminué fortement depuis 1914. L'élevage des bovins nécessite la stabulation permanente (le climat ne permet pas les pacages). Or cela coûte très cher. L'élevage du mouton souffre de la crise de la main-d'œuvre : on ne trouve plus de bergers. L'élevage des porcs s'est maintenu et même développé ; mais ce développement pourrait être arrêté, si la culture du maïs ne regagne pas le terrain perdu. Quant à l'élevage de basse-cour (pigeons, poules, dindons, oies), il a pris une extension considérable, mais n'est pas encore organisé d'une façon rationnelle.

Les produits de l'agriculture et de l'élevage lauragais ne sont pas tous consommés sur place ; la richesse du pays permet d'en exporter une partie. Trait caractéristique, la majeure partie du trafic se fait avec le vignoble du Bas-Languedoc. Le Lauragais y exporte des grains, des fourrages, des volailles et même de la viande. Le commerce avec Toulouse est peu important, sauf dans un rayon de 12 à 15 km. de la ville.

Si l'on essaye de résumer les traits essentiels de l'économie du Lauragais, on voit que le développement des prairies artificielles, qui est le fait capital de l'histoire de ce pays au XIXe siècle, se poursuit de nos jours. Mais une autre évolution s'est dessinée depuis 1920 environ, dont l'esprit est le suivant : d'une part, la recherche d'une adaptation de plus en plus parfaite des variétés de blé à la région, d'autre part, la préoccupation de fournir des produits de qualité, destinés, non à lutter contre les blés du Nord de la France, mais à les compléter. L'avenir semble bien être dans cette voie. Le Laura-

gais continuera d'être le « grenier du Languedoc », mais son rôle peut déborder le cadre régional et lui assigner une place non négligeable dans une économie nationale bien comprise.

MICHEL EUDE.

LA RUSSIE ET LES ÉTATS DE LA BALTIQUE D'APRÈS Mr CAMENA D'ALMEIDA

Les événements qui en quelques années ont bouleversé la figure politique de la Russie autant que les phénomènes de toute une période géologique ont pu dans le passé transformer sa figure physique rendaient particulièrement difficile et délicate la tâche entreprise par Mr CAMENA D'ALMEIDA de décrire ce pays dans la *Géographie universelle* [1]. Aux changements profonds qui étaient survenus s'ajoutaient, pour aggraver cette tâche, la restriction des rapports, qui entravait l'information, et la polémique, qui l'obscurcissait. On comprend que l'auteur ait hésité à livrer au public son œuvre qui était prête depuis longtemps dans ses parties essentielles. Mais il connaissait trop bien la Russie, ses hommes, sa langue et son histoire pour ne pas surmonter ces obstacles et retrouver la vérité sous les violentes couleurs dont elle était badigeonnée. Son expérience des choses russes lui a fait saisir la continuité dans les apparences variables, et ce ne sera pas sans doute pour le lecteur la moindre surprise que de voir toujours pareil à lui-même le peuple des Ivan le Terrible et des Pierre le Grand.

En un seul volume de 360 pages, Mr Camena d'Almeida a réussi à nous présenter le tableau complet de la sixième partie de la Terre, c'est-à-dire de tout ce qui constituait l'ancien empire des tsars, moins le Caucase et la Pologne, mais la Finlande et les pays baltes compris. La pauvreté générale du relief l'a aidé à se tenir dans ces bornes étroites. Il n'en avait pas moins affaire à une complexité que peu de personnes soupçonnent. Il s'y meut avec l'aisance de quelqu'un qui est maître de son sujet, et sa précision élégante sait mettre en évidence sans s'y égarer les multiples nuances dont est faite la vie du sol et des hommes.

Pour la commodité de la description, il a divisé son travail dans les trois parties traditionnelles, la Russie d'Europe, la Sibérie, le Turkestan ou Asie Centrale. Cependant jamais il ne laisse perdre de vue les rapports qui les relient entre elles. On voit l'immense plaine russe chevaucher par-dessus les hauteurs médiocres de l'Oural et de nouveau s'étaler au delà jusqu'au Iénisseï. Ce n'est qu'à l'Est de ce fleuve qu'apparaît la Sibérie montagneuse, plus proprement asiatique. On a sans cesse présentes à l'esprit les grandes zones de terrain qui se succèdent du Nord au Sud et se prolongent semblablement depuis la Baltique et la mer Noire jusqu'à l'océan Pacifique : la toundra, la forêt, le sol agricole, la steppe ; et toutes s'élargissent d'Ouest en Est à la mesure du continent, à l'exception de la zone agricole qui va en s'amincis-

1. P. CAMENA D'ALMEIDA, *États de la Baltique — Russie* (tome V de la *Géographie Universelle*, publiée sous la direction de P. VIDAL DE LA BLACHE et L. GALLOIS), Paris, Librairie Armand Colin, 1932, 1 vol. in-8°, 360 p., 76 fig. dans le texte, 64 pl et 1 carte en couleurs hors texte.

sant jusqu'à Vladivostok. Ce n'est pas là une froide division abstraite. En Russie d'Europe l'œil saisit comme un mouvement animé le passage graduel de la forêt à la steppe partiellement boisée, puis à la steppe herbeuse de terre noire et humide aux riches cultures, ensuite à la steppe grise et sèche, pour arriver enfin, sur le bord de la Caspienne, au désert salin ou sablonneux, amorce des vastes solitudes du Centre asiatique.

L'auteur ne s'attache pas moins heureusement à montrer les relations de l'aspect présent avec le passé géologique et de l'un et l'autre avec l'activité humaine. On lira avec autant d'agrément que de profit les pages où il nous explique comment l'invasion glaciaire a laissé sa marque dans le relief, sans elle à peu près inexistant, comment, dans la plus grande partie du pays, elle a formé les terrains superficiels qui sont le domaine humain, comment elle a été limitée par les hauteurs de la Russie centrale, si insignifiantes, pourtant, que seule une longue étude les a révélées à la science, comment d'autre part ces hauteurs presque insensibles ont commandé le peuplement.

Leur rôle dans l'histoire est lié à celui de la forêt, qui fut de premier ordre. L'État moscovite a été un État forestier. Dans la forêt le Russe a trouvé la protection de ses clairières cultivées contre ses ennemis séculaires, les cavaliers nomades. Elle lui a fourni les ressources les plus variées, les baies et les champignons dont il est grand mangeur, les écorces dont il fait ses chaussures, le bois dont il construit sa maison, fabrique ses meubles et ses ustensiles, exécute les objets d'art les plus délicats, le bois dont il bâtit un jour toute une flotte, que, des confins méridionaux de la forêt, Pierre le Grand lança par les grands fleuves à l'attaque d'Azov. Aujourd'hui encore, quand il est réquisitionné pour servir dans les usines métallurgiques de Magnitogorsk ou de Kouznetsk, il s'y présente avec sa hache inséparable, outil favori du bûcheron, qui dans sa pensée suffit à tout.

Que la géographie puisse être plus dramatique parfois que l'histoire, qui ne le sentira en suivant à la trace sur le sol ces lignes de défense qui réunissent les forteresses et les stations de garde par des rideaux d'arbres et vont se succédant l'une après l'autre vers l'Est et vers le Sud, marquant le pas de la conquête ? L'histoire russe est essentiellement l'histoire d'une colonisation qui, entre le XIe et le XIXe siècle, a mené le paysan slave des bords du Dniepr à ceux du Pacifique. Mr Camena fait justement remarquer que si en 1892, quatre siècles après la découverte de l'Amérique, on célébrait la présence de 85 millions d'Européens dans le Nouveau Monde, la Russie à elle seule avait pu en moins de temps, depuis le milieu du XVIe siècle, établir 35 millions de ses enfants au delà des frontières atteintes par Ivan le Terrible.

L'auteur consacre son dernier chapitre à l'état social et économique qui a résulté de la révolution de 1917. J'ai à peine besoin de dire qu'il l'a fait dans l'esprit scientifique qui convient seul à la grande œuvre dont il est l'un des plus éminents collaborateurs. Il indique les traits principaux de cette immense entreprise de capitalisme d'État, conduite par un petit corps d'intellectuels bourgeois qui emploient des procédés tsaristes et cherchent à appliquer les principes de l'économie américaine. Ils poursuivent avec vigueur, dans un désordre inouï, inévitable chez un peuple encore peu développé, la mise en valeur des ressources naturelles du pays, égales à celles des plus riches. Ils le font dans la ligne indiquée par l'ancien régime, assez souvent à la suite des

études commencées par lui. S'ils n'ont pas obtenu tous les succès qu'ils avaient espérés, les usines qu'ils ont édifiées, les travaux qu'ils ont mis en train avec un goût du colossal conforme à la tradition nationale contribueront à faire de la Russie, dans un avenir plus ou moins éloigné, la grande puissance industrielle qu'elle doit nécessairement devenir.

La brièveté de cette notice ne me permet pas d'insister autant qu'il le faudrait sur les parties non proprement russes de l'immense empire, qui ne sont pas traitées avec moins de compétence ni moins complètement : la Sibérie, que les Russes ont définitivement conquise à l'Europe, comme les nations occidentales lui ont conquis l'Amérique, son développement minier et industriel, qui, après son développement agricole, est en passe de prendre une signification universelle, sa région montagneuse à l'Est du Iénisseĭ, si différente du monde russe et qui retient de plus en plus l'attention par sa proximité du Pacifique, de la Mandchourie et du Japon ; l'Asie centrale, nouvelle conquête de l'Europe, avec les steppes des nomades Kazaks, que l'auteur continue à appeler Kirghiz, le sauvage Pamir, commencement de la plus grande masse montagneuse de la planète, le pays du *torpak*, ou plutôt *toprak*, terre jaune semblable au lœss de la Chine, un des lieux les plus illustres de l'histoire du monde, où de nos jours la culture du coton a pris une extension surprenante, tous ces peuples de langue turque ou iranienne, hier pour nous barbares et étranges, aujourd'hui citoyens de républiques soviétiques érigées comme des marches à la frontière du monde asiatique.

Revenons à l'Occident, au début de l'ouvrage, où Mr Camena, comme je l'ai indiqué plus haut, parle des pays récemment entrés dans la vie internationale après avoir été détachés de l'ancien empire des tsars. Finlande, Estonie, Lettonie, Lituanie. Il dégage clairement les traits essentiels de leur configuration physique, les terrains archéens de la Finlande, écumoire de lacs (il y en a 35 000), les terrains cambriens et siluriens de l'Estonie, dévoniens du Sud estonien et de la Lettonie, jurassiques et crétacés de la Lituanie, la couverture glaciaire de la plus grande partie du sol dans les quatre pays. Il montre bien l'individualité vivante de chacun des quatre peuples. Tout le monde avait toujours connu les Finlandais, qui avaient obstinément conservé leurs libertés sous les Russes comme sous les Suédois et qui, parvenus à leur entière indépendance, nous présentent aujourd'hui une des nations les plus solidement constituées de l'Europe. On ignorait davantage les Estoniens, les Lettons et les Lituaniens, disparus sous les sédiments allemands, polonais, suédois et russes ; on les voit émerger ici en pleine lumière avec leurs personnalités intactes, leurs langues, leurs mœurs, leurs traditions, chacun avec un sentiment national vigoureux et une intelligence politique qui lui a permis de s'organiser rapidement en un État stable.

Je ne terminerai pas cette courte note sans dire le plaisir qu'on éprouve à reconnaître dans les pages de ce livre l'impression de la chose vue, le sentiment profond, toujours présent sans être importun, de l'âme même du peuple, de ses traditions, de sa littérature, de son histoire.

F. Grenard.

LE PROGRAMME DES GRANDS TRAVAUX EN INDOCHINE FRANÇAISE

Le *Journal officiel* du 15 février 1932 a publié des lois autorisant les colonies françaises à contracter des emprunts pour une somme globale de 3 900 millions de fr. Sur ce total, 1 370 millions forment la part de l'Indochine : 120 millions étant réservés aux œuvres d'assistance et d'hygiène, le reste, soit 1 250 millions, serviront à financer un programme «extraordinaire» de grands travaux publics, dont la réalisation ne saurait être plus longtemps différée. En effet, la plupart de ces travaux étaient projetés depuis longtemps déjà : leur exécution entrait dans le plan tracé par Mr Paul Doumer en 1898 ; après la guerre, Mr Albert Sarraut avait de nouveau marqué vigoureusement leur nécessité dans le projet de loi sur la mise en valeur des colonies françaises, qu'il présenta en 1921 [1].

A ces 1 250 millions d'emprunt s'ajouteront 20 millions au titre de matériel fourni par les prestations, et 482 millions provenant des ressources du budget de l'Indochine : soit un total imposant de 1 752 millions de fr. affectés aux grands travaux à réaliser en huit ans. Comment se répartiront ces dépenses ?

La part la plus grosse de beaucoup est réservée aux voies ferrées. Depuis 1913 en effet, le développement du réseau a été très lent : on a seulement construit le tronçon de Vinh à Dong-ha, terminé en décembre 1927, et l'embranchement de Tourcham à Dalat, qui ne sera même achevé qu'en 1932. Le plan Doumer est loin d'être réalisé. Aussi, 1 161 millions sont-ils affectés au programme ferroviaire, qui comporte essentiellement la construction des voies de Phnom-penh à Battambang, de Tourane à Nhatrang, de Tanap à Thakhek.

Celle de Phnom-penh à Battambang sera la première finie. Elle ne constitue d'ailleurs que la section médiane d'une ligne qui unira Saigon à la frontière siamoise, section dont la construction était la plus urgente, en raison des excédents de riz que produit la riche province de Battambang (de 80 000 à 150 000 t. par an) et qui ne pouvaient être que difficilement évacués par voie d'eau. C'est le tracé par le Sud du lac Tonlé-sap, par Pursat, qui a été adopté, pour études définitives, dès 1923. La construction et l'exploitation sont confiées à la Compagnie générale des Colonies, par une convention dont les clauses lient étroitement les intérêts du concessionnaire à ceux de la colonie, et devant servir de modèle à tous les contrats qui permettront l'exécution des grands travaux prévus. Les premiers coups de pioche et de bêche ont été donnés par le Gouverneur général Pasquier et S. M. Sisowath Monivong le 4 juillet 1929. La ligne, qui mesure 275 km., doit être achevée en 1934, et le dernier rapport de l'Inspecteur général des Travaux publics de l'Indochine [2] notait dès le milieu de l'année 1930 une avance sur les délais prévus. Les premiers kilomètres à partir de Phnom-

1. A. Sarraut, *La mise en valeur des colonies françaises*, Paris, Payot, 1923, in-8°, 656 p., 11 cartes en noir et en couleur.

2. Gouvernement général de l'Indochine. Inspection générale des Travaux publics, *Rapport sur le fonctionnement du Service des Travaux publics en 1929-1930*, Hanoi, 1930, 166 p., nombreux graphiques, tableaux et cartes.

penh seront mis très prochainement en service, et on a construit à Phnompenh, sur le Tonlé-sap, la gare fluviale destinée à assurer le raccordement avec la voie d'eau. Mais la ligne sera prolongée le plus vite possible vers Saigon, d'une part, et, d'autre part, vers la frontière siamoise d'où le rail se déroule déjà sans interruption, par Bangkok, jusqu'à Singapour. Ainsi, tout en fournissant un instrument puissant au développement économique du Cambodge, tout en favorisant, non seulement l'exportation traditionnelle, mais encore la mise en valeur par l'irrigation de plusieurs dizaines de milliers d'ha. dans les provinces de Battambang et de Pursat, la nouvelle voie, qu'une route empierrée reliera bientôt à Angkor, sera sans doute empruntée par la grande majorité des touristes que l'Extrême-Orient attire de plus en plus nombreux.

Le transindochinois Saigon-Hanoi était la pièce maîtresse du programme Doumer. Actuellement subsiste encore une lacune de Tourane à Nhatrang, et, bien que la liaison entre les deux capitales soit dès maintenant assurée, en 60 heures, par l'intermédiaire de services automobiles, il importe que la continuité du rail soit réalisée le plus tôt possible. Elle facilitera en effet l'émigration de la main-d'œuvre tonkinoise et annamite vers les plantations de Cochinchine, et elle permettra l'exportation des produits agricoles du Centre et du Sud-Annam. En effet, c'est le tracé côtier qui a été préféré définitivement au tracé intérieur par les plateaux moï ; s'il est un peu plus long (550 km.), il a l'avantage de desservir des plaines, comme celles du Binh-dinh, du Quang-ngai et du Quang-nam, déjà très peuplées et bien cultivées, et qu'enrichira encore l'irrigation. Les deux principaux obstacles sont le promontoire du Varella, qui sera franchi par des tunnels longs d'environ 2 500 m. au total, et le delta du Song Darang dont la traversée exigera la construction de trois grands ponts. Les études définitives et l'implantation du tracé ont été exécutées en régie par la colonie depuis 1923. Les travaux préliminaires (routes d'accès, chemins de service) vont être terminés, et les concours sont ouverts pour la constitution des deux sociétés chargées de la construction.

Il y a bien longtemps qu'on parle du « débloquement du Laos ». A dire le vrai, des progrès ont été réalisés dans ce sens ; la voie tortueuse et difficile du Mékong n'est plus aujourd'hui le seul débouché de ce pays vers les mers qui baignent l'Indochine française, et deux routes unissent déjà le bief principal du grand fleuve à la mer de Chine : celle de Vinh à Thakhek et celle de Dong-ha à Savannakhet, empierrées tout au long et accessibles aux automobiles pendant l'année entière. Cependant ces routes ne suffisent pas, et le Siam, par sa politique ferroviaire si remarquablement persévérante, consolide constamment son emprise économique sur le Laos français : son chemin de fer Bangkok-Korat arrive depuis avril 1930 à Oubone, déjà relié au Mékhong par une bonne route, et, dans sept ou huit ans, il sera vraisemblablement poussé encore, d'une part, jusqu'à Nong-khay, en face de Vientiane, capitale de notre Laos, d'autre part, jusqu'à Nakon Panom (Lakhone), en face de Thakhek, un peu à l'aval du port où s'embarquent actuellement sur les chaloupes les concentrés d'étain provenant des célèbres gisements de la Nam Patène. Cette riche zone minière, qui semble appelée à un développement rapide, sera justement desservie par notre chemin de fer du Laos,

qui s'embranche sur le transindochinois à Tanap, entre Vinh et Dong-ha, passe sous le col de Mu-gia par un souterrain situé à la cote 368 et, suivant la vallée de la Sébang-fai, aboutit sur le Mékhong à Thakhek. La longueur totale de ce tracé n'est que de 186 km., et c'est pour cette raison surtout qu'il a été préféré à un tracé plus méridional, Dong-ha - Keng-ka-bao (au Nord de Savannakhet), qui mesurait 350 km. Ajoutons que la distance entre Keng-ka-bao et Tourane est de 525 km. et de 285 seulement entre Thakhek et Ben-thuy, le port voisin de Vinh, qui sera aménagé pour devenir le débouché maritime du Laos français. Les deux extrémités de la ligne, sur 18 km., à partir de Tan-ap et sur 16 km. à partir de Thakhek, sont en construction. Les études se poursuivent sur la partie centrale, la plus longue et la plus difficile, qui sera desservie par un téléférique de 43 km., installé sur les pentes orientales de la chaîne Annamitique : un chemin de service déjà aménagé permettra la liaison et la répartition des matériaux entre les chantiers. L'organisation antimalarienne, qui doit être particulièrement puissante en raison du paludisme intense qui sévit dans la région, est assurée par la collaboration de l'Institut Pasteur. Tandis que la dépense moyenne de construction au kilomètre n'est évaluée qu'à 740 000 fr. pour la ligne de Phnom-penh à Battambang, à 990 000 pour celle de Nhatrang à Tourane, on l'estime ici à 1 468 000 fr.

Enfin, sur les 1 161 millions affectés au réseau ferroviaire, 153 doivent être utilisés pour la construction du tronçon Saigon - Tay-ninh (97 km.) de la ligne Saigon - Phnom-penh, pour l'outillage des lignes en exploitation (frein automatique, signalisation, renforcement des voies, gare de Saigon), et pour l'achèvement du chemin de fer du Lang-biang.

Si, comme on a lieu de l'espérer, ces travaux sont accomplis dans les délais prévus, l'Indochine française possédera, en 1940, 3 500 km. environ de voies ferrées de 1 m., sans compter les 464 km., situés en territoire chinois, de la ligne déjà exploitée de Haïphong à Yunnansen ; elle n'en a actuellement que 1 920 km., chiffre faible, lorsqu'on le compare aux 2 800 km. du Siam, moins grand et moins peuplé.

Il faut dire que cet État a donné des soins particuliers à l'aménagement de ses voies ferrées[1] et que ses routes ont été relativement négligées, ce qui n'est pas le cas en Indochine française. Aussi la colonie pourra-t-elle assurer le développement du réseau routier sur les ressources ordinaires du budget. Après les chemins de fer, c'est l'hydraulique agricole qui bénéficie des plus gros crédits : 482 millions de fr. L'urgence des travaux de cet ordre ne paraît pas contestable, car ils doivent assurer à la population surabondante des deltas une amélioration d'existence presque immédiate ; en même temps, par la plus-value des récoltes et des terres, ils accroissent très rapidement la richesse globale de la colonie. Il s'agit avant tout d'augmenter la superficie et le rendement des rizières, et de régulariser la récolte de la céréale qui restera l'élément essentiel de l'économie indochinoise. Les travaux projetés peuvent être classés sous trois rubriques : renforcement des digues, assèchement de terres basses, irrigation de terres hautes.

1. Ch. Robequain, *Les budgets du Siam et de l'Indochine française et l'évolution comparée des deux pays* (*Bulletin de l'Agence économique de l'Indochine*, décembre 1930, p. 429-436).

Contre les inondations qui ravagent périodiquement le Tonkin ont été proposées plusieurs méthodes de défense : curage et rectification du Fleuve Rouge, creusement de nouveaux défluents, création de bassins-réservoirs à la partie amont du delta, etc.... Mais toute la vie de cette plaine maritime surpeuplée est organisée en fonction de digues dont l'origine est très ancienne, et c'est à leur renforcement que le Gouvernement de l'Indochine paraît définitivement rallié, depuis les inondations désastreuses de l'été 1926, qui s'étendirent sur près de 200 000 km² et occasionnèrent des pertes évaluées à 15 millions de piastres. On décida de réaliser le plus vite possible un programme arrêté en 1924, de relever les digues à une hauteur supérieure de 1 m. au niveau des plus hautes crues connues (12 m. 30 à Hanoi), et en même temps de les consolider en portant à 7 m. la largeur minima de leur plate-forme, et en les revêtant, côté du fleuve, d'un masque imperméable en argile corroyée. Les travaux furent commencés aussitôt et rapidement conduits. Les digues renforcées supportèrent victorieusement les fortes crues de 1928 et 1929 (11 m. 42 et 11 m. 10 à Hanoi). Plus de 30 millions de mètres cubes de terrassements ont été ainsi effectués depuis 1926, sur une longueur de 817 km., et les masques d'argile s'étendent déjà sur plus de 150 km. Dans les courbes concaves, les vieux remparts, trop menacés, sont abandonnés et remplacés par des digues neuves au tracé rationnel et au profil spécial ; enfin, aux points les plus faibles, les berges sont protégées par des cordons d'enrochements. Une fois ce programme de défense entièrement réalisé, les inondations deviendront exceptionnelles.

Les travaux d'assèchement intéressent les terres du Tonkin méridional riveraines du Day, un des principaux défluents du Fleuve Rouge ; elles forment des « casiers » entièrement cernés par les digues, qui empêchent l'évacuation, pendant la saison des crues, des eaux de pluie ; ainsi toute culture se trouve-t-elle interdite dans les parties basses de ces casiers. Leur drainage régulier sera permis par un abaissement du plan d'eau dans le Day, obtenu lui-même au moyen d'un barrage automatique construit vers l'origine du défluent, à l'Ouest de Hanoi, et qui s'effacerait pendant les grosses crues. Le Day deviendra ainsi le collecteur de tout un système de canaux, et 100 000 km², jusqu'ici submergés d'août à novembre, pourront être cultivés en riz du 10e mois.

Mais, dans les plaines maritimes du Tonkin et de l'Annam, la sécheresse est, somme toute, un mal plus pernicieux que l'inondation, et, parmi ces travaux d'hydraulique agricole, ce sont les irrigations qui absorberont les plus gros crédits : environ 338 millions sur 482. Deux méthodes seront employées : l'irrigation par pompage dans une rivière, ou l'irrigation par gravité à partir d'un barrage établi en un point convenable du cours d'eau. Le premier procédé sera appliqué dans le Tonkin à 120 000 km² des régions de Ke-sat et de Hung-yen, au Sud-Est de Hanoi, et en Annam aux deltas du Nghê-an (71 500 ha.) et du Quang-nam (32 000 ha.). Quant à l'irrigation par gravité, elle sera adoptée en faveur de 40 000 ha. du Quang-ngai, dont les trois quarts seront cultivés en riz, et l'autre quart en canne à sucre, et de 6 500 ha. du Quang-tri. Enfin, l'emprunt doit permettre d'achever rapidement ou de perfectionner les réseaux d'irrigation déjà entrepris ou presque terminés de Sontay (par pompage : 14 000 ha.) et du Song Cau (par gravité :

34 000 ha.) au Tonkin, du Thanh-hoa (par gravité : 60 000 ha.) et du Phu-yen (par gravité : 19 000 ha. environ) en Annam.

Après tous ces travaux, les zones rationnellement irriguées par nos soins dans les plaines du Tonkin et de l'Annam formeront un total de 430 000 ha. ; et d'autres réalisations pourront être entreprises, qui sont actuellement moins urgentes, mais qui compléteront l'outillage nécessaire à la mise en valeur de ces deltas surpeuplés.

Enfin, les 108 millions restants, après la dotation des voies ferrées et de l'hydraulique agricole, sont affectés à l'équipement et à l'amélioration des services postaux, télégraphiques et téléphoniques de la colonie ; remplacement ou agrandissement des hôtels des postes de Hanoi et de Saigon, extension des liaisons téléphoniques Tonkin-Annam et Annam-Laos, renouvellement du matériel, etc....

Telles sont les grandes lignes du programme « extraordinaire » à réaliser en huit ans et qui demandera l'emploi de 90 000 travailleurs environ, dont une partie sera sans doute embauchée en Chine.

On voit que ce plan néglige certaines catégories de travaux pourtant très importants, comme l'amélioration et l'équipement des ports, le développement du réseau routier, les dragages de Cochinchine. En réalité, ceux-ci, bien loin d'être délaissés, seront activement poursuivis sur les ressources ordinaires des budgets de la colonie. Ainsi la prochaine décade, plus encore que celle de 1900 à 1910, sera-t-elle une période de vigoureux élans pour la mise en valeur de l'Indochine.

Ch. ROBEQUAIN.

UNE GÉOGRAPHIE RÉGIONALE DE L'AMÉRIQUE DU SUD[1]

Le Professeur O. SCHMIEDER vient de publier une géographie régionale de l'Amérique du Sud, dans la collection de l'« Encyclopédie de la Géographie », que dirige le Professeur O. KENDE. C'est un ouvrage considérable, s'étendant sur 252 pages, en impression serrée, qui, sans pouvoir supporter la comparaison avec le grand ouvrage de P. DENIS, constitue un exposé original et par certains côtés nouveau de la géographie de l'Amérique du Sud. L'auteur a une connaissance personnelle d'une grande partie du continent, dont les traces se retrouvent sans cesse dans son exposé ; et son ample bibliographie témoigne qu'il n'a pas négligé les travaux antérieurs.

Il ne saurait être question de résumer un ouvrage qui vaut surtout par la multiplicité des données régionales ; il suffira d'en fixer les caractères. Il est orienté avant tout dans deux sens.

D'abord, il est conçu comme une série d'études, on pourrait presque dire de monographies régionales, qui semblent parfois unies par un lien un peu lâche ; cela se traduit en particulier par un détail matériel : les nombreux croquis régionaux s'arrêtent à peu près toujours à la limite de la région, nécessairement figurée par une ligne, alors que dans la réalité c'est souvent

1. Prof. Oscar SCHMIEDER, *Länderkunde Südamerikas* (*Enzyklopädie der Erdkunde*, herausgegeben von Prof. Dr. Oskar KENDE, Leipzig et Wien, Franz Deuticke, 1932, in-8° [VIII +] 252 p., 4 pl. cartes, 25 phot. en 13 pl., 55 fig., bibl. de 500 nos. — Prix : 20 Mark.

une zone ; les régions voisines ne sont rappelées que par leur nom ; en sorte que les oppositions et les transitions n'apparaissent pas, si l'on ne s'astreint à comparer exposés et croquis pour les divers domaines contigus. La partie générale est réduite à quinze pages, dont cinq pour la géographie physique (structure, climat, végétation), quatre sur la découverte et la connaissance du continent, onze sur les habitants, l'économie et les États. En dépit de la conception de l'auteur, on peut trouver que c'est un peu maigre : dans un ouvrage abondamment — et souvent excellemment — illustré de cartes et croquis, on s'étonne de trouver seulement une carte physique d'ensemble, de la structure, mais aucune représentation, s'étendant à tout le continent, des phénomènes climatiques et de la végétation. Il existe de bonnes cartes des zones de climats et des pluies, dont Mr Schmieder eût pu s'inspirer ; quant à la végétation, de nombreux croquis régionaux la figurent, mais, outre qu'on n'en voit pas pour certaines régions, ces croquis dispersés au milieu du texte sont à des échelles diverses et avec des modes de notation parfois différents, ce qui rend leur rapprochement pénible et leur interprétation parfois difficile, quand on essaie de s'élever à des ensembles dépassant le cadre d'une région ; cela est d'autant plus fâcheux que Mr Schmieder a donné des figurations originales : son croquis de la végétation des Andes du Nord, par exemple, diffère légèrement des deux cartes classiques de P. Denis et de K. Rühle [1]. Enfin, on aimerait à savoir le principe même qui a présidé au choix des régions ; la division adoptée est figurée dans une carte à 1 : 46 000 000, à la seconde page de la description régionale, sans qu'aucun développement vienne la justifier ; l'examen même de cette carte semble montrer que la division a été basée sur des caractères — ou des ensembles de caractères — variables, dont l'interaction a été interprétée de façon éclectique ; on aimerait à savoir, par l'auteur lui-même, quels fils directeurs l'ont guidé.

Le but essentiel de Mr Schmieder paraît avoir été de fournir une description expliquée des unités régionales, appuyée sur la connaissance de l'évolution historique en un sens large, tout en maintenant un lien étroit avec les conditions naturelles ; de là la richesse des développements sur l'occupation des pays, leurs populations indigènes dans le passé comme dans le présent, l'évolution économique. Aucun exposé sur l'Amérique du Sud n'a été jusqu'ici mis en liaison si poussée avec le passé du continent. Mr Schmieder connaît l'histoire de l'Amérique du Sud et en fait profiter ses lecteurs. Mais il est permis de penser que sa science aurait été plus accessible si les développements, répartis entre les nombreuses régions qu'il distingue, se présentaient moins disséminés et plus unis. Il faut, pour tirer tout le profit possible de ce livre, refaire tout un travail de coordination. Ajoutons que la présentation matérielle ne facilite pas ce labeur ; s'il y a un bon index alphabétique, la table des matières est trop brève, et surtout une table des figures fait complètement défaut, ce qui est d'autant plus gênant qu'elles sont nombreuses et répondent à des buts très différents selon les régions.

L'ouvrage, enfin, est solidement composé et clairement écrit ; son allure est un peu didactique : il y manque un peu le souci de la description imagée et pittoresque. Le riche et très bon choix de photographies, commodément

1. Voir Max. Sorre, *Deux cartes de la végétation de l'Amérique du Sud* (*Annales de Géographie*, XXXVIII, 1929, p. 188-189).

groupées, — mais toujours sans table, — en fin de volume supplée un peu à cette lacune.

Ces critiques, somme toute secondaires, ne doivent pas faire oublier les grands mérites de cet ouvrage : c'est un instrument de travail très précieux.

R. MUSSET.

DIPLOMES D'ÉTUDES SUPÉRIEURES D'HISTOIRE ET DE GÉOGRAPHIE

Liste des Mémoires de Géographie ayant valu le diplôme d'études supérieures à leurs auteurs, dans les Universités françaises en 1932.

Aix. — Mlle S. GALTIER, Avignon. Essai de monographie urbaine. — J.-L. MONNIER, Le port de Bône. — Mlle E. PAGAZANI, Évolution d'une petite cité provençale : Salon. — R. SERRE, La basse Durance, en aval de Mirabeau. Étude régionale. — Mlle M.-E. VIGNON, Le tourisme et la villégiature sur la côte provençale, du Rhône à Toulon.

Dijon. — M. BRUTHIAUX, La Montagne bourguignonne. — J. MÉRIGOT, La Côte bourguignonne.

Grenoble. — M. CARCEL, La vallée du Gelon, Savoie.

Lyon. — Mlle BUISSON, La Montagne jurassienne à l'Est de la Bienne entre Saint-Claude et la cluse de Morez. — NGUYEN VAN CHI, Les ports de l'Indochine française. — Mlle SARDY, Le Tournugeois : vie rurale, habitat, évolution du vignoble.

Montpellier. — J.-M. BARBANCE, Les forêts du Gévaudan. Le déboisement de ce pays aux XVIIe et XVIIIe siècles. — J. DE PASTOR, La Cerdagne, géographie humaine. — E.-L.-F. VILLA, La région de Saint-Pons.

Nancy. — A. CHEVILLON, La Haye méridionale (le plateau calcaire au Sud de la Moselle : étude de géographie physique et humaine).

Paris. — Mlle ARRIGHI, La région des golfes de Porto et de Sagone (Corse). Étude de géographie humaine. — Mlle FRENTZ, La vallée de la Seine, de Corbeil à Juvisy. — GUIGNIER, Le bord méridional de la Brie et la vallée de la Seine, de Montereau à Nogent. — LEJEUNE, De la Somme à la Bresle ; les Bas-Champs, le Vimeu et le plateau de Beaucamps. Étude régionale. — PORTALIER, Les plateaux d'Allègre, de Craponne et de la Chaise-Dieu. Étude économique. — SABLAYROLLES, La vallée du Loir : étude de géographie humaine. — TRESSE, La plaine de Damas. — VOINIER, L'état actuel de l'industrie automobile en France.

Rennes. — L. FOURNIER, Étude géographique d'une commune rurale (Bulat-Pertivien). — M. LAMI, Camaret-sur-Mer.

Toulouse. — N. BOYER, Le bassin d'Espalion. — CANCEL, La zone de confluence Tarn et Garonne. — ESCARGUEIL, La dépression de Castelnaudary-Revel. — FAURESSE, Les collines prépyrénéennes de la Haute-Garonne. — GRIMAL, Les voies de communication autour de Rodez. — P. MAUREILLE, La vallée de Massat. Étude de géographie humaine.

LIVRES REÇUS

Otto LEHMANN, *Die Hydrographie des Karstes* (*Enzyklopädie der Erdkunde*, hrsg. von Prof. Dr. Oskar KENDE), Leipzig et Vienne, Franz Deuticke, 1932, in-8°, 212 p., 78 fig., 3 pl. et 3 cartes h. t.

Ce n'est pas une étude régionale, mais une étude de géographie générale. L'auteur fait appel aux lois et aux formules de la physique, sur l'écoulement de l'eau en conduits forcés ; l'ouvrage contient ainsi de longs développements théoriques, mais d'un réel intérêt. Les exemples sont empruntés au karst bosniaque (polje de Livno, etc.), au Jura (tunnel du Mont d'Or), au Jura Souabe (cours supérieur du Danube), aux Causses (Padirac, Bramabiau). L'ouvrage sera l'objet d'un compte rendu par Mr Emm. DE MARTONNE.

Count Paul TELEKI et ZOLTAN DE NAGY, *Oceanic, continental, mediterranean and boreal climatic influences and mountain climate in Europe as synthetised and represented by characteristic plants* (*Publications of the Geographical Institute of the Economic Faculty of the University, Budapest*), Budapest, Printing Office of the Athenaeum C°, 1930, in-4°, 11 p., 6 pl.

Le climat doit être caractérisé, non par des moyennes abstraites, mais par des plantes bien connues : le sapin argenté pour le climat de montagne ; le sapin du Nord, le pin sylvestre, le bouleau nain pour les influences boréales, etc. Essai intéressant, mais qui appelle des rectifications et des précisions.

Friedrich BONSACK, *Die Versorgung der Welt mit Jute unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftsgeographischen Grundlagen* (*Bücherei der Faserforschung*, Bd. IV), Leipzig, S. Hirzel, 1929, in-8°, 204 p., 5 cartes et 1 diagramme en pl. h. t.

Débute par les conditions de la production du jute dans l'Inde (Bengale, Bihar, Orissa, Assam), le Népal, Formose et la Chine (p. 1-52). Le reste du volume est une étude très complète du commerce et de l'industrie du jute dans les différents pays. Inde britannique : surface cultivée, 1 260 647 ha. en 1925 ; exportations, 797 000 t. ; 89 usines occupant 330 000 ouvriers et consommant 933 000 t. L'ouvrage fera l'objet d'un compte rendu par Mr R. MUSSET.

HUNG FU, *La géographie du Thé* (*Bibliothèque de l'Institut de Géographie de l'Université de Lyon et des « Études Rhodaniennes »*), Lyon, Bosc Frères, M. et L. Riou, 1932, in-8°, 216 p., 14 fig., 2 cartes et 6 pl. h. t.

Originaire du Sseu-tchouan, le thé s'est répandu sur toute l'Asie des Moussons sous l'effort de la civilisation chinoise, puis récemment par la colonisation britannique et hollandaise. La production mondiale s'élève à 934 000 t. (Chine, 500 000 t. ; Inde britannique et Ceylan, 306 000 t. ; Indes Néerlandaises, 72 000 t. ; Japon et Formose, 54 000 t.). L'Inde britannique et Ceylan sont les principaux exportateurs ; ils fournissent 80 p. 100 du thé offert sur le marché mondial. Le livre comprend trois parties : les conditions géographiques de la culture du thé, p. 9-46 ; la répartition géographique de la production du thé, p. 49-113 ; le commerce du thé, p. 117-162.

H. DESSON, *Ce qu'il faut connaître de l'Islam*, Paris, Boivin, 1932, petit in-8°, 159 p.

L'Islam est un facteur important de l'évolution mondiale ; son extension ininterrompue chez les Noirs et les Jaunes pose de graves problèmes politiques et sociaux. Depuis la Guerre, des remous secouent les peuples d'Islam de l'Inde au Moghreb ; cette fermentation va-t-elle refaire l'union des croyants ? les groupera-t-elle sous la bannière du panislamisme ou sous les drapeaux des divers nationalismes musulmans qui n'acceptent plus les frontières coloniales ? L'ordre des matières est le suivant : Les origines de l'Islam, le

Coran, p. 9-44 ; Expansion merveilleuse de l'Islam du VIIe au Xe s., Développement de la théologie musulmane, La civilisation arabe à son apogée, p. 45-79. Décadence et renaissance de l'Islam, Le Panislamisme, Les « Nationalismes », L'Islam et nous, p. 80-159.

Général R. G. BURTON, *Les mangeurs d'hommes* (traduction), Paris, Payot, 1932, in-8°, 288 p., 16 grav. h. t. — Prix : 24 francs.

Un livre de la jungle à rebours. Récits d'une lecture prenante, sur les grands fauves mangeurs d'hommes.

Les Bouches-du-Rhône, Encyclopédie départementale, t. I : *Les origines, Géologie, Paléontologie, Préhistoire*, par M. DALLONI, H. DE GÉRIN-RICARD, L. LAURENT, J. RÉPELIN, Paris, Champion, 1932, in-4°, 416 p., 28 fig., 32 pl. h. t., 1 carte géologique à 1 : 200 000.

La géologie est traitée par J. RÉPELIN (p. 1-256) ; la préhistoire et la protohistoire, par H. DE GÉRIN-RICARD (p. 257-338) ; la paléobotanique, par L. LAURENT (p. 339-391) ; la minéralogie, par M. DALLONI (p. 392-416). Une introduction, de P. MASSON, résume l'évolution historique.

Charles ANTHONIOZ, *Maisons savoyardes*, Chambéry, Dardel, 1932, in-8°, 79 p., 112 fig. — Prix : 20 fr.

Œuvre d'un artiste, qui a illustré son livre « de croquis savoureux ayant à la fois le charme des évocations et la précision des choses de l'intelligence ». L'ouvrage n'a pas le souci des classifications admises en géographie. Nous ne devons nullement le regretter, car l'auteur fait défiler à nos yeux la variété des demeures savoyardes du Faucigny au Petit-Bugey, de la Haute-Maurienne au Bas-Chablais, sans aucun esprit de système. De là une richesse de documents dont les géographes tireront eux-mêmes tout un enseignement.

GYULA HANTOS, *Administrative Boundaries and the rationalisation of the public administration* (*Economic Geography publications*, n° VII) (*Institute of public administration publications*, n° 3-4), Budapest, Printing Office of the Athenaeum C°, s. d., in-8°, 25 p., 56 cartes.

La Hongrie, dès le XIIIe siècle, a été divisée en comtés, qui ont joué un rôle capital surtout à partir de la domination des Habsbourg : ils se sont opposés à la germanisation et à la centralisation. Mais, à partir de 1848 (régime pseudo-parlementaire), chaque département ministériel a groupé les comtés en circonscriptions administratives sans aucune tentative de coordination générale (comparer la France avant 1789). C'est cet ancien régime qu'il s'agit de modifier par la rationalisation administrative.

Graf Paul TELEKI, *Ungars Wirtschaftslage* (*Wirtschaftsgeographische Sammlung a. d. geogr. Institut der Wirtschafts-Fakultät, Budapest*), Budapest, Athenaeum, s. d., in-8°, 22 fig., 2 pl. h. t.

Brochure de vulgarisation et de propagande à la fois. Montre la variété des problèmes et des difficultés de l'économie hongroise ; a le constant souci de replacer les faits dans le cadre des anciennes frontières de l'État magyar.

A. HILITZER, L. JONAS, J. KRAL, K. KUCHAR, M. MALOCH, A. MATEJKA, E. PERFECKIJ, *Boržava v Podkarpatské Rusi* (*Zemepisné Práce ridi Prof. Jiri* KRAL, 1932, 2), Bratislava, Vijtiskly, Grafické Závody V. & A. Janata v Novém Bydžove Nákladem Vlastnim, in-8°, 104 p., 7 fig., 14 phot. h. t.

Travail collectif sur la région de la Boržava en Russie Subcarpatique ; J. KRAL étudie les noms de lieux de la Polonina Boržava ; E. PERFECKIJ, le nom de Boržava dans les sources du XIIIe au XVe s. : A. MATEJKA, l'évolution morphologique ; K. KUCHAR, l'hyp-

sométrie ; A. Matejka, la géologie ; M. Maloch, la pédologie, le climat et le tapis végétal des Poloniny ; L. Jonas, le climat et l'hydrographie de la Boržava ; A. Hilitzer, les forêts. Bref résumé en français.

Herbert Wilhelmy, *Die Oberflächenformen des Iskergebietes. Eine Morphogenese Westbulgariens* (Extrait des *Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Museums für Länderkunde zu Leipzig*, N. F. 1, 1932), in-4°, 59 p., 9 coupes et cartes, 4 pl. h. t.

Après avoir distingué les grandes régions morphologiques, le Rila-Rhodope, le *Mittelgebirge* bulgare, la Stara Planina avec la dépression subbalkanique et le Prébalkan, étudie la vallée et ses profils à travers l'alternance de régions hautes et de dépressions : bassin de Sofia, percée balkanique, etc. Distingue le niveau de Čalove (Miocène inférieur), le niveau de Vračanska (Miocène supérieur), le niveau de Ponor (Pontien). Termine par un essai synthétique de l'évolution morphologique de l'Europe du Sud-Est : les niveaux de Čalove et de Vračanska se raccorderaient aux pénéplaines de Boresko et de Riu Sess déterminées par Mr de Martonne dans les Carpates méridionales.

Le Père Arthur Segers, *La Chine*, Anvers, De Sikkel, 1932, in-4°, 40 p., 36 pl. En vente à la Librairie Ernest Leroux, 28, rue Bonaparte, Paris.

Cet ouvrage est un magnifique album commenté par un missionnaire qui a noté la vie quotidienne du peuple chinois dans ses plus infimes détails. Le champ d'observations est en Chine du Nord, dans la province de Tche-li, aux confins du plateau mongol. L'auteur y a séjourné vingt ans. Ce contact familier avec les réalités chinoises donne au livre une valeur documentaire de premier ordre pour la connaissance des genres de vie chinois. Le premier fascicule de cet ouvrage de luxe est seul paru ; les faits y sont groupés sous deux rubriques : 1° En voyage, p. 1-21 (planches 1-41) ; 2° L'auberge, p. 22-40 (pl. 42-60). Les véhicules, les routes, la construction des ponts, la création de villages de colonisation, les métiers ambulants, etc., tout est évoqué et illustré avec une précision qui tient la curiosité en éveil sans l'enfermer dans les cadres didactiques traditionnels.

F. E. Plummer, *Aspects of rainfall in the western Cape province* (*University of Pretoria*, I, 22), Pretoria, 1932, in-8°, 80 p., 16 cartes, nombreux graphiques.

Très minutieuse et très complète étude des pluies, de leur régime. Distingue trois régions pluviométriques : l'Ouest, l'intérieur, la côte méridionale. Fera l'objet d'une note.

W. A. Humphrey et L. J. Krige, *The Geology of the country surrounding Vryheid. An Explanation of sheet n° 102* (*Vryheid*) (*Geological survey. Union of South Africa*), Pretoria, The Government Printer, 1932, in-8°, 66 p., 1 carte en couleurs h. t.

Une brève introduction topographique. La brochure est uniquement une étude pétrographique et des gîtes miniers. C'est une utile contribution à la carte géologique de l'Union Sud-Africaine, en cours de publication.

Charles O. Paullin, *Atlas of the historical geography of the United States*, Carnegie Institution of Washington, American Geographical Society of New York, 1932, in-f°, xv + 162 p., 166 pl. de cartes.

Un compte rendu de ce magistral atlas sera donné par Mr Baulig. Chaque carte est commentée par un texte introductif. Les sept premières planches sont consacrées au milieu naturel ; viennent ensuite les cartes concernant les explorations, la population, l'évolution industrielle et commerciale, l'histoire militaire, etc.

R. Clozier.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Le Général Nicola Vacchelli. — Avec le Général N. Vacchelli disparaît une personnalité éminente du monde géographique. Directeur de l'Institut Géographique militaire de Florence, Président du Comité National de Géographie Italien et de la Société de Géographie de Rome, il était, en Italie, l'autorité contrôlant toute l'activité géographique : situation due à sa science sans doute, mais aussi à l'habileté et à la vigueur avec lesquelles il savait organiser ou réorganiser toutes les institutions dont on lui confiait le sort. Il avait fait de l'Institut Géographique militaire un foyer scientifique publiant non seulement de nouvelles séries topographiques, mais une revue très appréciée, *L'Universo*, et des atlas précieux, comme les *Tipi geografici*, du regretté Olinto Marinelli et les *Monumenta Italiae cartografica*, du Professeur R. Almagia. Par lui, la Société de Géographie de Rome était complètement transformée et vivifiée en quelques années. Le Comité National de Géographie publiait une série d'importants mémoires.

C'est à l'occasion du premier Congrès International de Géographie, tenu en Égypte en 1925, que sa physionomie est apparue en pleine lumière. Premier Vice-Président de l'Union Géographique Internationale, qui venait d'être constituée, il se trouva, à la veille du rendez-vous au Caire, appelé, par la mort du Prince Roland Bonaparte, à la Présidence de l'Union et par là même à celle du Congrès. Son autorité et son amabilité firent beaucoup pour le succès de cette première assemblée des géographes après la Guerre.

A Cambridge, nous retrouvions encore le Général Vacchelli, dont la période normale de Présidence de l'Union s'achevait par la Présidence d'un nouveau Congrès International de Géographie. Nous l'avons revu encore au Congrès de Paris en septembre 1931, où il apportait aux géographes français le salut des géographes italiens en des termes d'une noblesse et d'une cordialité très remarquées. Nul n'aurait pu soupçonner que cette personnalité si vivante et si sympathique disparaîtrait à peine un an plus tard après une courte maladie.

Le Général Vacchelli laisse à tous ceux qui l'ont approché le souvenir d'un vrai chef, mais aussi du collègue le plus affable et le plus obligeant. C'est peut-être là le secret d'une carrière aussi féconde. Il était de ceux qui savent tirer des hommes le maximum pour le bien de la science en général, aussi bien que de leur pays[1].

Emm. de Martonne.

GÉNÉRALITÉS

Le mistral[2]. — Une série d'études, effectuées principalement à l'Observatoire de Montélimar-Ancône, permettent d'apporter d'intéressantes précisions sur les caractères et les effets du mistral. On convient d'appeler de

1. Voir le numéro spécial de *L'Universo* de février 1933 (XIV, 2) et *Bolletino della R. Società Geographica Italiana*, n° 12, décembre 1932, p. III-VII.

2. Rougetet et Faucher, *Contribution à l'étude du mistral. L'accélération* (*C. R. Ac. Sc.*, 31 août 1925) ; *Contribution à l'étude du mistral* (*ibid.*, 7 mars 1927). — Galzi, *Le*

ce nom tout vent du Nord, Nord-Ouest ou Nord-Est descendant la vallée du Rhône et dépassant au sol une vitesse de 10 m. par seconde (36 km.-h. ; certains observateurs cependant tiennent compte des vents de 8 à 10 m. par seconde). On sait que la cause profonde doit en être recherchée dans les différences de température entre les régions méditerranéennes surchauffées et le continent européen refroidi, notamment dans le Massif Central et les Alpes. Aussi souffle-t-il surtout en hiver. Mais, sans traiter en détail le processus de sa formation, sur lequel plusieurs hypothèses ont été émises, Mr ROUGETET a pu, à la suite de nombreuses observations, distinguer deux sortes de mistral : le *mistral local* et le *mistral général.*

Le *mistral général* est en relation directe avec la situation barométrique de l'Europe occidentale. Il se produit lorsque à des hautes pressions sur le Midi de la France s'opposent de faibles pressions sur la Méditerranée et la Tyrrhénienne. C'est donc un vent normal de gradient barométrique ; il se déclenche dès que la pointe de l'anticyclone des Açores touche la côte française du golfe de Gascogne. Le vent ainsi formé s'engouffre dans la vallée du Rhône et la suit à une vitesse assez constante, avec parfois une légère accélération vers le Sud. S'il est particulièrement fort dans la vallée, il se fait sentir aussi sur les régions voisines, jusqu'au Puy et à la Durance.

Le *mistral local*, au contraire, ne peut s'expliquer par la situation isobarique. Il se manifeste toujours en période de *marais barométrique*. Ainsi le 9 janvier 1925, jour de mistral, une pression de 770 mm. règne sur tout le Midi de la France (au Sud de 46° lat.), sur toute l'Espagne, la Méditerranée occidentale, l'Algérie, la Tunisie, tandis que des pressions moins élevées couvrent la France du Nord. Ce mistral local, comme il ressort de nombreuses observations faites à Valence et à Montélimar, prend naissance dans la plaine de Valence, qui, fortement réchauffée par rapport aux reliefs voisins, forme un centre d'appel d'air ; chacune des plaines suivantes, de plus en plus chaude, joue le même rôle par rapport à la plaine d'amont, de sorte que la vitesse du vent croît jusqu'à Orange ; mais, arrivant ensuite dans des régions de température plus homogène, il décroît rapidement. Parfois même, au Sud d'Orange, il est compensé par la brise de mer, et la rencontre de ces deux vents de direction opposée provoque un mouvement ascendant de l'air et des précipitations (Orange reçoit 837 mm. par an, contre 774 mm. à Pierrelatte et 615 mm. à Avignon). Du fait même de son origine, le mistral local n'est sensible que dans la vallée même, non sur les massifs voisins.

Divers par leur origine, mistral local et mistral général ont des caractères météorologiques communs : instabilité, irrégularité, violence. Il est à peu près impossible d'en prévoir la durée. Le proverbe local d'après lequel elle serait de trois, six ou neuf jours n'a pas plus de valeur que la plupart des dictons sur la prévision du temps à longue échéance. A Montélimar, de 1921

mistral à Nimes (*La Météorologie*, mai 1927, p. 213-214). — BERJOAN, *Sur un cas remarquable de mistral* (*4 au 8 mars 1926*) *à Marseille* (*La Météorologie*, mai 1927, p. 215-217). — ROUGETET, *L'ouragan de mistral du 28 février 1929* (*La Météorologie*, juillet-septembre 1930, p. 328-140) ; *Le mistral dans les plaines du Rhône moyen entre Bas-Dauphiné et Provence* (*La Météorologie*, juillet-septembre 1930, p. 341-357). Dans cette dernière étude, la plus importante de toutes, l'auteur signale la part qu'il doit à D. FAUCHER pour ses observations et ses suggestions. — A. BÉNÉVENT, *Bora et Mistral* (*Annales de Géographie*, XXXIX, 15 mai 1930, p. 286-298).

à 1926, la plus grande durée a été de sept jours, mais cela ne s'est produit qu'une fois. Deux fois le mistral a duré cinq jours, une fois quatre jours, six fois trois jours, vingt-quatre fois deux jours, cent quatre fois un jour. Si l'on tient compte du vent soufflant à la vitesse de 8 à 10 m. par seconde, on peut approximativement doubler ces chiffres, mais les rapports restent les mêmes. Cependant, à Nîmes, le mistral de 8 m. a duré une fois vingt-quatre jours (en janvier). Au total, on compte à Montélimar une quarantaine de jours par an (en moyenne) de mistral de 10 m., à Nîmes plus de quatre-vingt-dix jours de mistral de 8 m. Les deux stations présentent un maximum de fréquence en décembre, des minima en avril-mai, en juillet, en octobre. Un maximum isolé en juin contraste avec les minima de mai et de juillet. Pour Nîmes, c'est même le mois de l'année où le mistral souffle le plus fréquemment. Mr Galzi attribue ce fait à la précocité de l'été languedocien, qui accentue l'écart thermique avec le Massif Central, pour lequel juin est encore souvent un mois froid avec chute de neige.

La vitesse du vent est nettement plus faible d'avril à octobre que de novembre à mars. Outre cette variation annuelle, elle subit aussi une variation diurne très marquée : elle s'accroît en général jusqu'aux heures chaudes de la journée, pour décroître ensuite. Le maximum de vitesse est atteint dans l'après-midi, entre 12 et 16 heures de novembre à avril. Au contraire, de mai à octobre, il est atteint dès 10-11 heures (et même 9 h. à Nîmes). Mr Galzi explique cet arrêt estival de l'accroissement de la vitesse par l'existence de la brise de mer. Mais celle-ci se fait-elle sentir jusqu'à Montélimar ?

De 1921 à 1926, à Montélimar, le mistral n'a pas dépassé 25 m. à la seconde au sol ; à Marseille, le 5 mars 1926, il a atteint 35 m. Le maximum semble avoir été atteint le 28 février 1929 à Montélimar avec la vitesse prodigieuse de 41 m. 6 à la seconde (149 km. 760 à l'heure !).

Les nécessités de la locomotion aérienne ont conduit Mr Rougetet à étudier la vitesse et la fréquence du vent en altitude. A travers un grand nombre d'irrégularités, on peut entrevoir une augmentation de la fréquence jusque vers 600 m., puis une diminution, lente de 600 à 1 200 m., rapide de 1 200 à 2 000 m. ; au-dessus de 2 000 m., le mistral semble disparaître. En outre, à partir de 1 400 m., on voit parfois apparaître des vents S et SO, pendant qu'au sol continuent à souffler les vents du secteur Nord. La vitesse moyenne se maintient constante et même augmente jusque vers 1 400 m. ; elle est très variable de 1 400 à 2 200 m. et décroît ensuite assez rapidement.

Le début du mistral, annoncé par une brume bouchant l'horizon N, est généralement accompagné de l'obscurcissement général du ciel, avec passage de nimbus continus. Puis des éclaircies se produisent au-dessus des plaines. Enfin, à partir du troisième jour, tout nuage disparaît, sauf quelques cumulus au contact des montagnes.

Les effets du mistral sont nombreux. Sans parler des accidents fréquents, — arbres renversés, murs éboulés, — il a la plus grande influence sur la vie humaine et végétale. Aux hommes, en activant l'évaporation, il donne la sensation de froid intense, et les villes se sont construites de façon à s'abriter le plus possible du vent. Il dessèche les branches des végétaux, et provoque des gelées nuisibles aux cultures délicates. En conséquence, dans les bassins rhodaniens les adrets sont aussi recherchés que dans un pays de montagne, non

à cause de l'exposition au soleil, mais en raison de la position abritée du mistral. Dans la plaine on essaie de créer des abris artificiels par des haies de cyprès. Mais des expériences décisives montrent qu'elles ne peuvent protéger que sur une longueur égale à leur hauteur. Pour préserver tout un champ il faut donc une série de haies dont la hauteur égale l'espacement. Mais on peut alors se demander si l'insolation n'est pas alors exagérément réduite. D'autre part les transports sont gênés. Autrefois il fallait maintenir les diligences à la corde pour leur éviter de verser. La remontée du Rhône, déjà très pénible en temps normal, est rendue à peu près impossible par mistral. Il en est évidemment de même pour la circulation routière : comment une automobile pourrait-elle avancer contre un vent allant à 70 km. à l'heure ? Même la locomotive ne peut lutter efficacement, et, dès que l'anémomètre de la gare d'Orange indique un vent de 12 m. par seconde, les trains sont dédoublés au départ de Marseille et d'Avignon. Quant à l'aéroplane, les jours de mistral général, il lui est impossible de remonter de Marseille à Lyon, sauf parfois à une altitude supérieure à 1 600 m. Par contre, pour les jours de mistral local, M. Rougetet a pu établir un itinéraire presque direct passant à proximité de Pertuis, Nyons et Die et au-dessus du Vercors, évitant à peu près tout vent gênant. — A. M.

Une édition de la Géographie de Ptolémée[1]. — Le P. Joseph FISCHER S. J., professeur à la Stella Matutina à Feldkirch, vient de publier une édition monumentale de l'œuvre de PTOLÉMÉE. L'ouvrage comprend 4 volumes, grand in-folio et in-4°. Il contient, outre une monographie détaillée sur la vie et l'œuvre de Ptolémée[2], 347 reproductions choisies de 56 manuscrits. Le *Codex Urbinas Graecus 82*, l'un des manuscrits les plus célèbres de la Biblioteca Apostolica Vaticana, sert de base à toutes les recherches sur Ptolémée. Ce *Codex* est entièrement reproduit, avec les 27 cartes en grandeur originale ; on lui a réservé la plus grande partie de l'ouvrage. En outre on a reproduit toutes les cartes du meilleur manuscrit, le *Codex Vaticanus Latinus 5698*, et des épreuves de 54 autres importants manuscrits ptoléméens. Cet ouvrage est à la fois une remarquable contribution à l'histoire de la Géographie, et un modèle d'édition typographique. Il restera longtemps la publication la plus parfaite sur Ptolémée. — R. C.

Un nouvel atlas[3]. — L'encyclopédie *Der Grosse Herder* (12 volumes) vient d'être complétée par un atlas qui est à la fois un atlas général, un atlas de géographie économique et un recueil statistique.

Comme atlas général, il comprend une centaine de cartes principales, accompagnées de nombreux cartons sur le climat, la végétation, les langues, les religions. Le relief est figuré par hachures, parfois par simple estompage. La présentation est très soignée, ainsi que la documentation : c'est, par

1. *Claudii Ptolemaei Geographia*, edidit Joseph FISCHER S. J. (*Codices e Vaticanis selecti, Series major*, Vol. XIX), Leiden, E. J. Brill, et Leipzig, Otto Harrassowitz, 1932, 4 vol., dont 1 vol. in-folio (planches) et 3 vol. in-4°. Prix : 450 Dutchflorins.

2. En allemand, XVI + 606 p., in-4°.

3. *Herders Welt- und Wirtschaftsatlas*, 106 cartes principales, 65 cartes économique index de VIII + 144 p., annexe statistique, *Die Welt im Mass und Zahl*, de VI + 198 p., Fribourg-en-Brisgau, Herder, 1932, 18,5 × 26,5 cm. — Prix : 42,50 Mark.

exemple, un des rares atlas qui soient à jour pour les voies ferrées africaines. L'index comprend 140 p. (4 colonnes de noms par page).

L'originalité de l'ouvrage est d'avoir intégré à cet atlas général des *cartes économiques* : densité de population, production agricole et industrielle, commerce, etc. Ces cartes ont utilisé les coloris et les figuratifs les plus variés (méthode des points, des rectangles, des secteurs sphériques, etc.) ; elles représentent ainsi et l'extension et l'importance numérique des phénomènes économiques ; certaines sont de belles réussites : par exemple, celles de l'Afrique du Sud et des États américains, ainsi que les 8 cartes relatives aux cultures de l'Europe.

Enfin, sous la forme d'un volume de 200 p. environ, un commentaire statistique accompagne l'atlas ; cette brochure, dont le titre est *Die Welt im Mass und Zahl*, peut d'ailleurs se détacher de l'atlas. Les relevés statistiques sont classés par États et dans l'ordre des cartes (avec renvois) ; ils intéressent aussi bien l'hypsométrie et le climat que la population, la vie économique, politique et administrative. A signaler d'intéressants procédés graphiques comparatifs pour la population et la superficie d'États voisins.

Cet atlas, de format très maniable, prend donc rang entre les grands atlas scientifiques et nos atlas classiques. — R. C.

L'extension de l'habitat du renne. — Nous signalions récemment l'introduction et le développement de l'élevage du renne domestique dans l'Amérique du Nord[1]. L'habitat de cet animal a fait d'autres conquêtes encore[2]. Depuis 1880 environ, il s'est étendu dans les massifs montagneux de la Norvège méridionale, déplaçant sa limite vers le Sud de 250 km., jusqu'à atteindre 62°. Les paysans norvégiens de ces régions possèdent actuellement environ 70 000 animaux (contre 30 000 à 40 000 au début du xx[e] siècle). Ils les exploitent en vue de la production de la viande. Ils renouvellent ce cheptel en achetant aux Lapons établis en Suède des rennes qui, naguère, venaient en caravanes par étapes, mais aujourd'hui prennent le chemin de fer.

Une expérience beaucoup plus curieuse a été réalisée dans l'hémisphère Sud. Les baleiniers norvégiens, dont les stations de pêche dans la Géorgie du Sud forment une véritable petite colonie, ont introduit dans l'île, de 1909 à 1925, pour pouvoir se ravitailler en viande fraîche, 23 rennes qui sont devenus, en 1929, un troupeau de 400 à 500, bien qu'on ait abattu 150 à 200 animaux. Transplantés d'un hémisphère à l'autre, les rennes ont eu à adapter leurs fonctions vitales. Dans nos régions, ils perdent leurs poils et leurs cornes au début du printemps ; cette saison est aussi celle de la parturition pour les femelles. Les animaux transportés dans la Géorgie y arrivèrent lors de l'automne boréal, c'est-à-dire pour le printemps austral ; ils eurent, en douze mois, deux printemps et deux étés. Au début ils continuèrent à suivre le calendrier boréal : la première année après le débarquement les femelles vêlèrent en mai, lors de l'automne austral ; mais, dès la seconde

1. Ph. Arbos, *Le rôle économique du renne* (*Annales de Géographie*, XLI, 1932, p. 405-408).
2. Ch. Rabot, *L'extension de l'habitat du bœuf musqué et du renne* (*La Nature*, 1[er] novembre 1932, p. 385-391, 9 fig. et cartes). Les essais d'acclimatation du bœuf musqué ont eu lieu dans le Nord de la Suède, en Norvège, au Spitzberg, en Islande, dans l'Alaska ; ils se présentent favorablement ; mais il n'y a pas encore de réalisation véritable.

année du débarquement, le vêlage eut lieu en octobre-novembre, pour le printemps austral ; de même en ce qui concerne la mue et la chute des cornes l'adaptation eut lieu en l'espace de deux ans[1]. — Ph. A.

EUROPE

Quelques modifications aux services de voyageurs entre la France et l'Angleterre. — M. Pardé soulignait naguère dans cette revue[2] l'intérêt de la création, le 15 mai 1927, d'un service quotidien de voyageurs, dans les deux sens, entre Dunkerque et l'Angleterre, se conjuguant avec des services de chemins de fer remarquablement améliorés, non seulement entre Paris et Dunkerque, mais surtout entre ce port et l'Est de la France, Bâle, et subsidiairement la Belgique et le Luxembourg. Ainsi se complétait à travers la mer du Nord le faisceau des relations franco-anglaises, restreintes jusque-là à la Manche et au Pas de Calais, en même temps que l'organisation de la ligne de « rocade » le long de notre frontière du Nord et de l'Est.

Ce service maritime dunkerquois, malgré l'importante modification que nous verrons tout à l'heure, a conservé, somme toute, et même accentué ses caractères initiaux. Il vise à être une voie à bon marché. Les tarifs des paquebots de la Compagnie de navigation A. L. A. (Angleterre-Lorraine-Alsace) ont été établis à cet effet, encore que leur confort puisse satisfaire toutes les exigences, et les péages du port de Dunkerque sont notablement inférieurs à ceux de Calais et de Boulogne. D'autre part, les services ferroviaires en correspondance comportent des troisièmes classes, sur Paris aussi bien que sur Nancy et Bâle, alors que les trajets analogues par Calais et Boulogne ne peuvent être effectués en troisième classe qu'en empruntant des trains assez lents, surtout depuis que le Boulogne-Paris de 13 h. a été supprimé. Enfin, dans un sens comme dans l'autre, la traversée a lieu la nuit ; le départ de chaque côte se fait actuellement à la même heure, 1 h. 15 ; cela permet à tous les voyageurs dont le temps est mesuré, à qui un jour d'absence suffit et qui désirent éviter des frais d'hôtel inutiles, de se trouver à leurs rendez-vous dans la matinée, soit à Londres, soit sur le continent, avec la possibilité de repartir le même soir. Même, pour leur épargner l'ennui de transbordements du train au bateau en pleine nuit, des trains permettent de gagner le paquebot, s'ils le veulent, dès 20 h. 55, en partant de Londres à 19 h., ou bien d'attendre tranquillement 7 h. pour débarquer. Ces combinaisons sont susceptibles d'atteindre une clientèle d'hommes d'affaires, de voyageurs de commerce, etc., de la région parisienne, aussi bien que du Nord et de l'Est, assez différente, au moins en principe, de celle des deux grands autres ports de voyageurs voisins.

Le plus grand nombre de voyageurs reste cependant fidèle aux traversées les plus courtes. Si le nombre de passages par Dunkerque a progressé,

1. Indiquons en outre, avec Mr Rabot, que les Norvégiens ont introduit le lièvre polaire au Spitzberg et que le monde antarctique a vu arriver le rat brun dans les cales des baleiniers norvégiens ; et rappelons que l'introduction des lapins aux Kerguelen a été funeste aux pâturages de ces îles et par suite aux possibilités d'élevage du mouton.

2. M. Pardé, *Un nouveau service de voyageurs entre la France et l'Angleterre* (*Annales de Géographie*, XXXVIII, 15 mars 1929, p. 173-175).

Voir aussi A. Labaste, *Les relations par voie ferrée entre l'Est et le Nord de la France* (*Ibid*, XLI, 1932, p. 242-257).

passant de 74 898 en 1928 à environ 120 000 en 1930, chiffre encore soutenu en 1931, il arrive encore loin derrière Boulogne, qui a vu passer, en 1928, 580 000 personnes allant en Angleterre ou en arrivant, 598 000 en 1930 et encore 566 779 en 1931[1], — et derrière Calais, qui en avait 547 128 en 1930, après 652 840 en 1928, année-record. Et Ostende garde ses avantages.

Par ailleurs, divers inconvénients résultaient de la fixation à Tilbury, sur la Tamise, un peu en aval de Londres, du port correspondant de Dunkerque. On a mis surtout en avant les difficultés fréquentes de la navigation dans l'estuaire de la Tamise, en particulier l'abondance et la compacité des brouillards, funestes à un service quotidien régulier. Les correspondances avec les lignes de chemins de fer étaient peu sûres, bien que la Compagnie du Nord fît tout son possible, dans son désir de favoriser l'essor de Dunkerque, pour plier ses horaires aux retards possibles. De sorte que, pour continuer cette tentative de traversée de la mer du Nord, il est apparu nécessaire de sacrifier le très important avantage que représentait la situation de Tilbury aux portes de Londres, et de reporter la tête de ligne de l'autre côté du Pas de Calais à Folkestone. C'est ce qui a été effectué le 1er mai 1932. Le trajet maritime est un peu plus court[2] (4 h. 15 à l'aller, 4 h. 50 au retour, contre 6 h. 30 par Tilbury), et surtout il est moins chargé d'aléas. Mais il faut songer que l'un des gros bénéfices de Tilbury était d'éviter aux passagers qui se rendaient dans le Centre et le Nord de la Grande-Bretagne, grâce à des correspondances directes avec des trains du London Midland and Scottish Railway, la fastidieuse et coûteuse traversée de Londres, avec changement de gares. Et, même pour ceux qui se rendent à Londres, Folkestone est moins pratique que Tilbury, dans la banlieue immédiate. L'expérience montrera si, cet important atout commercial écarté pour des raisons surtout techniques, le service en question continuera à progresser. La crise actuelle ajoute à cette interrogation.

Mais, de leur côté, les grandes gares maritimes de Calais et de Boulogne ont ressenti très vivement les effets de cette crise économique. Les traversées, déjà réduites en 1931, comme on vient de le rappeler, ont vu leur nombre baisser cette année de façon très sensible. Clientèle aisée, hôtes des montagnes alpestres l'été, ou fervents des sports d'hiver, habitués aux grands express de Bâle, propriétaires des villas d'Ambleteuse, de Wimereux, de Wissant, où l'on venait tous les *week-ends*, cohortes populaires des vacances passées rapidement, mais joyeusement sur le continent à la faveur du change, excursionnistes d'un jour venus des plages de Brighton, d'Eastbourne, de Hastings en profitant des bateaux spéciaux de la Campbell Line ou de la New Medway Packet, tout s'est raréfié.

En août 1932, Boulogne a eu 50 120 voyageurs maritimes de moins que dans le mois correspondant de 1931 ; en septembre, 33 349[3]. Aussi la Compa-

1. La clientèle passagers de Boulogne comporte de plus les voyageurs des escales transatlantiques, 32 141 en 1929, 25 314 en 1930.

2. Noter une légère amélioration du temps des parcours, déjà remarquable depuis 1927, entre Dunkerque et Bâle : 10 h. 3 au lieu de 10 h. 20, et au retour 10 h. 8 au lieu de 10 h. 14. Le Calais-Bâle, accéléré de son côté, effectue son trajet en 9 h. 18, et l'Oberland Engadine Express, temporaire il est vrai (sports d'hiver), gagne Bâle en 8 h. 54 de Boulogne, en 12 h. 40 de Londres.

3. Transatlantiques compris, ceux-ci ne représentant du reste que 2 362 sur 82 179 voyageurs au total en août 1932, 1 446 en septembre sur 45 061.

gnie du SOUTHERN RAILWAY a-t-elle, malgré les efforts de la CHAMBRE DE COMMERCE DE BOULOGNE, supprimé temporairement, à partir du 1er octobre, l'un de ses deux services journaliers, et le meilleur, celui de midi, dans les deux sens, cette suppression entraînant celle du train de luxe et du rapide Boulogne-Paris de 13 h., et le détournement sur Calais du rapide quittant Paris à 8 h. 25. Il subsiste donc seulement à Boulogne le service arrivant de Folkestone à 17 h. 20 et repartant à 19 h. 30. Calais recueille évidemment la plus grande part du trafic ainsi suspendu ; il garde ses deux services journaliers, assurés par la Southern Railway et par la S. A. G. A. (SOCIÉTÉ ANONYME DE GÉRANCE ET D'ARMEMENT)[1]. Péages et surtaxes temporaires sont d'ailleurs mis en commun, suivant un compromis, par les Chambres de Commerce des deux ports. Le port du détroit accentue ainsi plus que jamais le rôle de gare maritime auquel le voue sa position. — A. G.

ASIE

La sidérurgie et les charbonnages en Chine[2]. — Si les petites forges primitives restent nombreuses en Chine et produisent encore 180 000 t. de fer, elles sont loin de suffire aux besoins du pays. L'importation des produits métallurgiques, qui atteignait 6 000 à 7 000 t. par an vers 1860, s'élève aujourd'hui à 600 000 t. environ.

Le premier établissement métallurgique moderne fut fondé vers 1890 à Han-yang, en vue de la construction du chemin de fer Han-kéou-Canton. Mais il fallut attendre la Grande guerre pour en voir créer de nouveaux : les uns, dirigés par les Japonais, dans la Mandchourie du Sud (San-tchi-hou et An-chan), d'autres à Lung-yen (Nord-Ouest de Pékin), à Poo-tung (en face de Changhaï), et près de Han-kéou. Ces usines réunissent au total 17 hauts fourneaux, dont 7 pour la Mandchourie ; mais leur rendement n'a jamais dépassé 30 p. 100 de leur capacité de production, qui est d'environ 1 million de t. par an ; seuls, ceux de Mandchourie restent en activité, grâce aux efforts des Japonais. La production en laminés est nulle.

Parmi les gisements de minerai de fer, les plus activement exploités sont ainsi ceux de la Mandchourie méridionale ; puis viennent ceux du Tchi-li, qui approvisionnaient Lung-yen, ceux qui s'échelonnent sur la rive droite du Yang-tsé, de Nankin à Han-kéou (Ta-yeb), enfin ceux du Chan-tong. Les Japonais contrôlent environ les trois quarts de la production actuelle de minerai, important directement au Japon celui du Chan-tong et du Yang-tsé, convertissant sur place en fonte celui de la Mandchourie. Le Ministère de l'Industrie chinois préconise cependant la construction à Pou-téou, en face de Nankin, de puissantes aciéries, qui produiraient 150 000 t. par an.

Les réserves de minerai de fer de la Chine, souvent exagérées, peuvent être évaluées à 981 millions de t., dont 740 pour la Mandchourie du Sud, contenant 368 millions de t. de fer. Mais 40 p. 100 seulement sont exploi-

1. On sait qu'il faut ajouter aux services quotidiens normaux les fréquents bateaux supplémentaires, et les « services d'excursion » qui, quatre ou cinq jours par semaine en été, touchent les deux ports. En outre, pour les deux ports également, on a organisé des services de cargos affectés spécialement au transport des automobiles des passagers, et qui font chaque jour la traversée dans les deux sens.

2. *Bulletin économique de l'Indochine*, avril et juillet 1931, A, p. 240-249 et 468-469.

tables. Les ressources sont bien inférieures à celles des États-Unis et de la France, mais classent cependant la Chine parmi les plus riches détenteurs de minerai sur les côtes occidentales du Pacifique.

Si les évaluations des réserves de houille sont très variables aussi (218 à 536 milliards de t.), la Chine semble bien être à ce point de vue l'un des pays les plus riches du monde. Les deux principales exploitations sont celles de Fou-choun, en Mandchourie, à 30 km. au Sud-Est de Moukden, appartenant à la Compagnie japonaise des chemins de fer Sud-mandchouriens, et celles de Kai-ping, dans le Nord-Est du Tchi-li, sous contrôle britannique. A Fou-choun, l'exploitation a lieu presque partout à ciel ouvert ; la production annuelle est d'environ 7 millions de t. ; la couche exploitée, d'une puissance de plus de 120 m., est couverte de schistes bitumineux, également traités depuis 1920 pour la production de l'huile minérale et de la paraffine. Les charbons de Kai-ping (environ 5 millions de t.) sont surtout exportés à Changhaï, par la voie ferrée et le port de Chin-wang-tao, non loin de la frontière mandchourienne.

Ces charbons sont malheureusement peu propres à la cokéfaction. Le meilleur coke provient actuellement d'autres mines, plus éloignées des gîtes métallifères, et dont la production est beaucoup plus faible que celle de Fou-choun et Kai-ping : il reste inférieur aux cokes rhéno-westphaliens. — Ch. R.

AFRIQUE

La structure de l'Afrique australe. — Depuis quelques années nos connaissances sur la structure de l'Afrique australe ont fait de grands progrès : la tectonique de cette très vieille terre et la stratigraphie si difficile de ses formations azoïques sont capables de renouveler certains problèmes généraux de géologie et de géographie physique.

C'est seulement avec le Dévonien qu'on peut commencer à fixer, par des fossiles, l'âge des terrains de l'Afrique australe. Mais il existe de puissantes séries sédimentaires plus anciennes. Au-dessus du socle archéen, dix systèmes principaux s'étagent chronologiquement : Swaziland, Witwatersrand, Ventersdorp, Transvaal, Waterberg, Le Cap (Dévonien moyen à Carbonifère), Karroo (Carbonifère à Trias), Crétacé et Tertiaire.

Les discordances entre ces séries permettent de reconstituer plusieurs grands mouvements orogéniques : *a*) Dans une phase antewitwatersrand ont surgi successivement deux chaînes, archéenne et algonkienne, qu'il est encore difficile de distinguer ; *b*) Une période postérieure au Witwatersrand et antedévonienne a donné naissance à une chaîne des Transvaalides, algonkienne ou calédonienne, qui s'est formée en trois temps (Otavi et Kalahari-Namib, Griqualand, Transvaal et Waterberg - rameau katango-rhodésien) ; *c*) Une chaîne dont les rameaux forment les montagnes du Zederberg, du Cap et du Natal, peut être appelée hercynienne, quoique son paroxysme soit un peu plus récent que dans la chaîne européenne.

Les caractères de cette orogénèse achèvent de faire ressortir la similitude de l'Afrique australe avec les « boucliers » de l'hémisphère boréal. Le socle rigide de vieux schistes, gneiss et granites, construit dès la phase antewitwatersrand, ne s'enfoncera jamais assez pour subir une refonte magmatique

étendue et libérer de son influence les mouvements orogéniques postérieurs. Dans la phase des Transvaalides il n'y a généralement que des plis de fond et de couverture, sauf dans le rameau Griqualand-Transvaal-Waterberg et le Lomagundi, qui présentent des plis de géosynclinal, ayant d'ailleurs rarement abouti à un paroxysme violent. On a ainsi, d'une part, de vastes régions simplement gauchies par des ondulations à grand rayon, voire tabulaires, d'autre part des zones étroites de plis plus violents qui accusent le mouvement relatif des panneaux rigides.

A fortiori l'orogénèse hercynienne a été incapable d'empiler de grandes nappes de style alpin. La chaîne géosynclinale se réduit à la pointe méridionale de l'Afrique. Madagascar se rattache à la vaste région du Karoo Sud-africain qui forme comme l'avant-pays de cette chaîne, avec de larges ondulations du fond et de la couverture. Malgré leur faible intensité, ces ondulations synclinales et anticlinales, dont la direction tectonique varie de O-E à SO-NE, ordonnent les grandes lignes de la structure depuis le Cap jusqu'au Zambèze. Ces plis de fond et de couverture hercyniens jouent pour l'Afrique australe le même rôle que les plis analogues d'âge alpin en Europe occidentale.

La tectonique de l'Afrique australe proprement dite se prolonge au Nord du Zambèze. Entre les formations secondaires et tertiaires du Kalahari d'une part, de la côte du Mozambique d'autre part, affleure le vieux socle africain et sa couverture antejurassique. Les plis à grand rayon de l'orogénèse hercynienne y déterminent les traits essentiels. On voit par exemple que le cours du Zambèze moyen et celui de son affluent la Luangwa ont été commandés par un synclinal que jalonne une large bande des dépôts du Karroo.

A l'Ouest de ce synclinal, la plus grande partie de la Rhodésie septentrionale et de la province du Katanga est constituée par un large anticlinal de fond : le mouvement hercynien y a repris un rameau qui serait un prolongement des Transvaalides, dont il reproduit les caractères tectoniques. On aurait ainsi, au milieu d'un vaste cadre resté subtabulaire, une longue chaîne de fond et de géosynclinal : cette chaîne, de direction à peu près méridienne, d'âge probablement calédonien, allongée sur plus de 4 000 km. depuis le Cap jusqu'au Sud du Tanganyika, est susceptible peut-être de rejoindre les Calédonides de l'hémisphère Nord[1]. — J. C.

1. D'après A. Demay, *Aperçu géologique et métallogénique sur l'Afrique australe* (*Revue de l'industrie minérale*, 1930, p. 271). — *La tectonique de l'Afrique australe* (*Bulletin de la Société géologique de France*, t. 30, p. 1075 suiv.).

L'Éditeur-Gérant : Jacques Leclerc

ORLÉANS. — IMP. H. TESSIER. — 3-1933.